



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

00345 5
2ej

FACULTAD DE CIENCIAS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

EVALUACIÓN TAXONÓMICA DE *ARISTIDA* L.

SECCIÓN *STREPTACHNE*

(R.Br.) DOMIN (POACEAE: ARISTIDEAE)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

MAESTRÍA EN CIENCIAS

(BIOLOGÍA VEGETAL)

P R E S E N T A

JORGE GABRIEL SÁNCHEZ KEN

DIRECTORA DE TESIS: DRA. PATRICIA DOLORES DÁVILA ARANDA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

*A Paty Dávila a quien nunca dejaré de
admirar y a quien debo lo que soy.*

*A mi madre Amalia con todo mi amor,
y a mis hermanos Enrique, Eduardo,
Mayra, Tony, Claudia y Amalia.*

... a la libertad de ser libre ...

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS GENERALES Y ARTICULARES.....	3
HISTORIA Y NOMENCLATURA.....	4
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESPECIES DE LA SECCIÓN.....	10
METODOLOGÍA.....	12
RESULTADOS.....	20
I. MORFOLOGÍA DE LAS ESPECIES CONSIDERADAS EN LA SECCIÓN <i>STREPTACHNE</i>	
<i>sensu</i> HENRARD.....	20
ANATOMÍA FOLIAR EN SECCIÓN TRANSVERSAL.....	26
EPIDERMIS DE LA HOJA EN VISTA SUPERFICIAL.....	28
II. ANÁLISIS FENÉTICO.....	31
ANÁLISIS FENÉTICO DE LA SECCIÓN.....	38
ANÁLISIS FENÉTICO GLOBAL.....	43
ANÁLISIS DE LOS CARACTERES.....	48
III. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....	51
IV. TRATAMIENTO TAXONÓMICO.....	56
DESCRIPCIÓN GENÉRICA.....	56
SECCIONES DE ARISTIDA Y CLAVE.....	58
SECCIÓN ARISTIDA Y CLAVE PARA LAS ESPECIES.....	59
SECCIÓN ARTHRATHERUM Y CLAVE PARA LAS ESPECIES.....	128
BIBLIOGRAFÍA.....	134
APÉNDICE.....	137

AGRADECIMIENTOS

Quizás las palabras no son lo suficientemente amplias para decir lo que quiero, sin embargo, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a:

La Dra. Patricia Dávila, quien ha sido una guía y un ejemplo a seguir en el campo de la investigación, gracias a su dirección y apoyo este trabajo pudo ser concluido.

A los Drs. Víctor Jaramillo, Rafael Lira, Alejandro Novelo y a los M. en C. Nelly Diego, Maricela Gómez y Oswaldo Téllez, quienes me dieron acertados consejos y comentarios en la revisión del trabajo y además que fueron mis sinodales.

Un agradecimiento especial al Dr. José Luis Villaseñor, quien aunque no formó parte de mi jurado, realizó observaciones muy importantes y trascendentales sobre mi trabajo.

Los Drs. Kelly Allred y B.K. Simon por los comentarios e información proporcionada.

Theodore M. Barkley por sus comentarios sobre mi trabajo.

A C. Javier García C. por su ayuda y asesoría con el programa DELTA.

A la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) por la beca que me otorgó para la realización de mis estudios de maestría.

A todo los Curadores de todos las Instituciones Nacionales e Internacionales que me proporcionaron el material para este estudio.

Al Instituto de Biología de la UNAM, Departamento de Botánica por el apoyo que me ofreció en todo momento para la realización e impresión del trabajo terminado.

A Laura Pérez del Valle por su amistad, ayuda y apoyo en la encuadernación del trabajo terminado.

A mis amigos Rosalinda y su chavos Emiliano y Ernesto, Daniel, Adelaida, Susana, Ofelia, Darisol, Salvador y todos aquellos a quienes estimo y pertenecen a la Biología.

Finalmente a mis amigos de Danza, Ruth, Gerardo, Loana, Judith, Amelia, etc.

RESUMEN

El género *Aristida* es un taxon que agrupa aproximadamente a 300 especies a nivel mundial. A nivel infragenérico *Aristida* ha sido clasificado en varias secciones, que van desde 3 hasta 7. El nombre *Streptachne* apareció en 1810 cuando Brown (1810) describió a este género para Australia. El género fue diferenciado de *Aristida* porque la lema no presentaba aristas laterales. Varios años después Kunth (1829) retomó el concepto de Brown y describió varias especies americanas bajo este nombre, sin embargo, cuatro años después Kunth (1833) reconoció que las especies en realidad pertenecían al género *Aristida*. Fue entonces que en este momento el nombre *Streptachne* se consideró como una sección *Aristida*, el cual se caracterizó por presentar las aristas laterales reducidas o ausentes. En la monografía del género, Henrard (1926-1932) agrupó en la sección *Streptachne* a todas aquellas especies que presentaron las aristas laterales reducidas o ausentes, sin embargo, mencionó que quizás la sección representaba un grupo artificial. No obstante, varios autores principalmente de fines del presente siglo han considerado a *Streptachne* en un nivel regional, como algo diferente a lo que sugirió Henrard. En vista que la concepción de la sección presentaba controversias, se planteó este trabajo en el cual se evaluó si la sección conformaba o no una unidad taxonómica bien definida. Utilizando técnicas fenéticas se buscó comprobar la delimitación de la sección, así como las relaciones fenéticas entre las especies, tomando como punto de partida la concepción de la sección hecha por Henrard (1926-1932). Se analizaron 20 especies bajo el concepto de Henrard, y se añadieron 11 especies representando a las otras secciones del género, para observar el comportamiento de las especies *sensu* Henrard en el análisis fenético. Los resultados obtenidos muestran que la sección *Streptachne* no conforma un grupo definido taxonómicamente, y probablemente también existe un problema de delimitación en las secciones restantes. En este sentido se escogió la clasificación de Bourreil (1964), la cual es la que más se apega a los resultados obtenidos y la que probablemente presenta menos problemas en su definición. Considerando esta clasificación, 18 especies de lo que era la sección *Streptachne* se reasignaron a la sección *Aristida* y dos de ellas a la sección *Arthratherum*.

INTRODUCCION

El género *Aristida*, desde su descripción en 1753 por Linneo, siempre ha resultado ser un taxon bastante complicado taxonómicamente hablando. La dificultad de su entendimiento y estudio radica primordialmente en su amplia distribución geográfica, el gran número de especies, así como en la gran plasticidad morfológica de sus especies representada en formas intermedias. Aunado a esto, se considera que las características morfológicas que se han tomado en cuenta para la descripción de las especies han resultado ser plásticas, aún dentro de las mismas especies. Henrard (1926-1932) mencionó que los caracteres florales son los más importantes y que los vegetativos son de utilidad secundaria, ya que su expresión fenotípica está influenciada por factores ambientales. Sin embargo, otros autores como Hitchcock (1924, 1935), Holmgren & Holmgren (1977) o Allred (1984) le han dado una importancia similar a ambos tipos de caracteres e incluso han conformado grupos con base en atributos vegetativos.

Considerando lo anterior y al hecho de que aún se siguen encontrando nuevas especies de *Aristida*, la estimación del número que constituyen al este género fluctúa entre los 285 definidas por Henrard (1926-1932), hasta las 300 manejadas por otros autores, como De Winter (1965), Clayton & Renvoize (1986), Jacobs (1986) o Watson & Dallwitz (1992).

El género *Aristida* ha recibido atención en trabajos de tipo taxonómico y principalmente florísticos, la mayoría formando parte de floras o como revisiones del género a nivel regional. En la mayoría de estos tratamientos a nivel regional se han descrito nuevas especies y, en ocasiones se ha propuesto dividir al género en grupos o secciones, como por ejemplo en los trabajos de Hitchcock (1924, 1935), Schweickerdt (1941), Caro (1961), Lazarides (1980) o Simon (1992). La monografía de Henrard (1926-1932) es el único trabajo que trata a todas las especies del género, sin embargo, en él no se propuso ninguna hipótesis concreta sobre las relaciones filogenéticas entre las especies y secciones.

Con respecto a los trabajos filogenéticos en el género, solamente existen el de Bourreil (1964) y de De Winter (1965). De Winter (1965) propuso una clasificación en la cual manejó 6 (Tabla 1) secciones siendo *Aristida* la sección más primitiva, mientras que Bourreil (1964) sólo manejó 4 secciones, siendo *Streptachne* la sección más primitiva. A pesar del número y nombre de las secciones que manejaron ambos autores, la concepción filogenética del género fue muy semejante.

Casi desde que se consideró a la sección *Streptachne* como tal, existían algunas dudas sobre su condición como grupo natural. Las dudas sobre su naturaleza son debido a que presentan una

TESIS

COMPLETA

INTRODUCCION

El género *Aristida*, desde su descripción en 1753 por Linneo, siempre ha resultado ser un taxon bastante complicado taxonómicamente hablando. La dificultad de su entendimiento y estudio radica primordialmente en su amplia distribución geográfica, el gran número de especies, así como en la gran plasticidad morfológica de sus especies representada en formas intermedias. Aunado a esto, se considera que las características morfológicas que se han tomado en cuenta para la descripción de las especies han resultado ser plásticas, aún dentro de las mismas especies. Henrard (1926-1932) mencionó que los caracteres florales son los más importantes y que los vegetativos son de utilidad secundaria, ya que su expresión fenotípica está influenciada por factores ambientales. Sin embargo, otros autores como Hitchcock (1924, 1935), Holmgren & Holmgren (1977) o Allred (1984) le han dado una importancia similar a ambos tipos de caracteres e incluso han conformado grupos con base en atributos vegetativos.

Considerando lo anterior y al hecho de que aún se siguen encontrando nuevas especies de *Aristida*, la estimación del número que constituyen al este género fluctúa entre los 285 definidas por Henrard (1926-1932), hasta las 300 manejadas por otros autores, como De Winter (1965), Clayton & Renvoize (1986), Jacobs (1986) o Watson & Dallwitz (1992).

El género *Aristida* ha recibido atención en trabajos de tipo taxonómico y principalmente florísticos, la mayoría formando parte de floras o como revisiones del género a nivel regional. En la mayoría de estos tratamientos a nivel regional se han descrito nuevas especies y, en ocasiones se ha propuesto dividir al género en grupos o secciones, como por ejemplo en los trabajos de Hitchcock (1924, 1935), Schweickerdt (1941), Caro (1961), Lazarides (1980) o Simon (1992). La monografía de Henrard (1926-1932) es el único trabajo que trata a todas las especies del género, sin embargo, en él no se propuso ninguna hipótesis concreta sobre las relaciones filogenéticas entre las especies y secciones.

Con respecto a los trabajos filogenéticos en el género, solamente existen el de Bourreil (1964) y de De Winter (1965). De Winter (1965) propuso una clasificación en la cual manejó 6 (Tabla 1) secciones siendo *Aristida* la sección más primitiva, mientras que Bourreil (1964) sólo manejó 4 secciones, siendo *Streptachne* la sección más primitiva. A pesar del número y nombre de las secciones que manejaron ambos autores, la concepción filogenética del género fue muy semejante.

Casi desde que se consideró a la sección *Streptachne* como tal, existían algunas dudas sobre su condición como grupo natural. Las dudas sobre su naturaleza son debido a que presentan una

distribución geográfica bastante dispersa, y morfológicamente no existe un carácter que unifique al grupo. De hecho, varios autores como Henrard (1926-1932) y De Winter (1965) la consideraron como una sección artificial, pero fue mantenida con fines prácticos para la identificación de las especies. Es por esto, que en la búsqueda del establecimiento de verdaderos grupos concretos se propuso la revisión de la sección *Streptachne* del género *Aristida*.

OBJETIVOS GENERALES

- Conocer el estado actual del género *Aristida* y su arreglo taxonómico.
- Reconocer si la sección *Streptachne* conforma un grupo taxonómicamente bien definido.
- Reevaluar los caracteres que definen a las secciones del género.
- Establecer relaciones de similitud morfológica entre las especies que conforman a las secciones del género.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Conocer cuáles son las especies que constituyen a la sección *Streptachne*.
- Evaluar los caracteres que definen a las especies y a la sección *Streptachne*.
- Realizar un análisis fenético del grupo de especies en estudio.
- Redefinir en caso de ser necesario a las especies y secciones.

HISTORIA Y NOMENCLATURA.

La historia del género *Aristida* se remonta al año de 1753, cuando Linneo describió a la especie *Aristida adscensionis*, a la cual caracterizó por poseer espiguillas uniflosculares, la lema terminada en tres aristas, y la ausencia de articulación entre el cuerpo de la lema y las aristas. Posteriormente se describieron nuevas especies e incluso nuevos géneros, los cuales pasaron a formar parte de la sinonimia de *Aristida*, (*Chaetaria*, *Arthratherum*, *Pseudarthratherum* o *Streptachne*). Varios de los nombres genéricos que se incluyeron en la sinonimia de *Aristida* han sido utilizados para conformar a las secciones en las cuales se ha dividido al género.

El nombre de *Streptachne* fue uno de los primeros que apareció, cuando Brown (1810) describió *Streptachne stipoides* de Australia como un taxon diferente a *Aristida*, pero relacionado a éste último y al género *Stipa*. Los caracteres diagnósticos que definieron al género *Streptachne* fueron las espiguillas uniflosculares, la ausencia de articulación entre la lema y la arista, lema sulcada ventralmente, así como la presencia de una sola arista. La ausencia de las aristas laterales fue un carácter muy importante para que Brown considerara a este taxon diferente de *Aristida*, en tanto que la ausencia de articulación lo separaba del género *Stipa*. Sin embargo, desde 1799 Cavanilles tuvo la visión suficiente para percatarse que la ausencia de las aristas laterales podría ser un carácter secundario en el género, por lo tanto describió a *Aristida ternipes*, una especie en la cual las aristas laterales pueden estar completamente ausentes o reducidas a mucrones.

Dos años después, de Beauvois (1812) describió los géneros *Arthratherum*, *Chaetaria* y *Curtopogon*. Este último género presenta las aristas laterales reducidas, la arista central tiene la base enrollada y no presenta articulación entre las aristas y el cuerpo de la lema. Quizá los dos primeros caracteres fueron suficientes para que de Beauvois (1812) considerara a este taxon como diferente del género *Aristida*. Los otros géneros, *Chaetaria* y *Arthratherum* fueron separados de *Aristida* porque el primero presenta una columna y tres aristas bien desarrolladas y no existe articulación entre la lema y las aristas; el segundo género fue caracterizado, principalmente, por la presencia de una articulación entre la lema y las aristas.

En 1816 Kunth describió 3 especies mexicanas, *Streptachne scabra*, *S. tenuis* y *S. pilosa* utilizando más o menos el concepto de Brown (1810), es decir, en todas ellas se presentan las aristas laterales están reducidas o ausentes.

Posteriormente Kunth (1833) consideró a los géneros *Arthratherum*, *Chaetaria* y *Curtopogon* como sinónimos de *Aristida*, y dividió al género en tres grupos. El primer grupo recibió el nombre de *Arthratherum* y ubicó a las especies que presentaran una articulación entre la lema y las aristas. El segundo grupo lo denominó *Chaetaria* y fue de hecho el que consideró como el grupo *Aristida* genuino, caracterizado por tener la lema y las aristas sin articulación y las 3 aristas casi del mismo tamaño. El tercer grupo recibió el nombre de *Streptachne* (no R. Br.) y en el ubicó a las especies sin aristas laterales o muy reducidas y en las cuales no se presentaba la una articulación entre el

cuerpo de la lema y las aristas. Kunth (1833) utilizó el nombre *Streptachne* como suyo y de Humboldt por lo que la sección o grupo formado se denominó *Streptachne sensu* Kunth & Humb. (Kunth, 1933), mientras que a *Streptachne sensu* R.Br. lo consideró como un género válido con una sola especie (*S. stipoides*). En este arreglo taxonómico de *Aristida*, se reincorporaron al género las especies *Streptachne scabra*, *S. tenuis* y *S. pilosa*, las cuales previamente habían sido descritas por Kunth (1816). Sin embargo, Kunth (1833) no tomó en cuenta a la especie *Aristida ternipes* Cav., la cual fue considerada como una especie dudosa y fue omitida de la sección *Streptachne sensu* Kunth & Humb. sin dar ninguna explicación.

Trinius & Ruprecht (1842) estudiaron todas las especies del género *Aristida* hasta ese momento descritas, incluyendo a las secciones *Arthratherum* y *Chaetaria* definidas por Kunth (1833), y a las especies del género *Stipagrostis* propuestas por Nees (1832). La nueva clasificación que estos autores propusieron se compone de tres secciones, *Arthratherum*, *Chaetaria* y *Stipagrostis*, reconociendo a *Streptachne* R. Br., como un género independiente. Sin embargo, las especies que Kunth (1833) había colocado en la sección *Streptachne sensu* Kunth & Humb. fueron transferidas al género *Muhlenbergia*. Trinius & Ruprecht (1842) incluyeron en el género *Streptachne* a *S. stipoides* y describieron a las especies *S. ramosissima* y *S. verticillata*, que subsecuentemente pasarían a formar parte del género *Stipa*. A pesar de que Trinius & Ruprecht (1842) consideraron a *Streptachne* R.Br. como un género válido, describieron dos especies, *Aristida schiedeana* y *A. karwinskiana*, las cuales no presentan articulación y las aristas laterales están reducidas o ausentes. Estas dos especies junto con *A. ternipes* fueron asignados a la sección *Chaetaria*, aunque por su concepción deberían haberse ubicado en el género *Streptachne* R.Br. La propuesta de clasificación infraespecífica del género *Aristida* de Trinius & Ruprecht (1842) fue reconocida por diversos autores en los siguientes años, durante los cuales se describieron numerosas especies.

Domin (1915) en el tratamiento de la flora de Australia, reconoció a las secciones de *Aristida* establecidas por Trinius & Ruprecht (1842). Además de reconocer a las secciones *Arthratherum* y *Chaetaria*, Domin (1915) consideró a *Streptachne* R.Br. como sinónimo de *Aristida*, reduciéndolo a una sección en la cual se consideraron exclusivamente a tres especies australianas *Aristida streptachne* (F.v. Muell.) Domin, *A. spuria* Domin y *A. utilis* F.M. Bailey.

Hitchcock (1924, 1935) en la flora de Norteamérica reconoció a *Chaetaria* y *Arthratherum* como secciones válidas para el género *Aristida*. Este mismo autor consideró a *Streptachne sensu* R. Br. como un género válido, por lo que las especies que se encontraban en la sección *Streptachne sensu* Kunth & Humb. fueron asignadas a la nueva sección *Unisetia*, propuesta en el mismo trabajo. En ésta sección, Hitchcock incluyó a *Aristida floridana*, *A. fourneriana*, *A. hintonii*, *A. jorullensis*, *A. purpusiana*, *A. schiedeana*, y *A. ternipes* las cuales presentan las aristas laterales reducidas o completamente ausentes. Las especies del viejo mundo no fueron tomadas en cuenta y ni siquiera fueron mencionadas en dicho trabajo.

En el período de 1926-1933, Henrard realizó la revisión y monografía del género *Aristida*. En ese trabajo, retomó las secciones *Chaetaria* (*Aristida*), *Arthratherum*, *Pseudarthratherum*,

Streptachne y *Stipagrostis* previamente propuestas, describió una sección nueva y reconoció otra. En la nueva sección *Pseudochaetaria*, incluyó especies cuyas espiguillas no presentan columna como las demás secciones, sin embargo, presentan una articulación entre la lema y las aristas. La otra sección reconocida fue *Schistachne*, que Figari & Denotaris (1851) previamente habían segregado del género *Aristida*, pero que hasta entonces no había sido considerada por otros autores. En total, en este trabajo el género *Aristida* fue dividido en 7 secciones (*Chaetaria*, *Arthratherum*, *Pseudarthratherum*, *Pseudochaetaria*, *Stipagrostis*, *Schistachne* y *Streptachne*) y reconoció que la sección *Streptachne* era muy curiosa ya que agrupaba especies que tenían las aristas laterales reducidas o completamente ausentes y con una distribución geográfica muy amplia que abarcaba cuatro continentes (América, África, Asia y Australia). Así mismo, este autor mencionó que probablemente la sección era artificial, aunque se mantuvo por cuestiones prácticas.

Theron (1936) y Jelenc (1950) siguiendo la clasificación de Henrard realizaron estudios de anatomía foliar en sección transversal y vista superficial de 5 secciones del género (*Stipagrostis*, *Schistachne*, *Chaetaria*, *Arthratherum* y *Pseudarthratherum*) de las regiones del sur y norte de África, respectivamente. Las conclusiones de estos autores fueron más o menos similares entre sí, es decir, con los atributos anatómicos encontraron que las secciones *Stipagrostis* y *Schistachne* se separaban del grupo formado por las secciones *Chaetaria*, *Arthratherum* y *Pseudarthratherum*. Las otras secciones *Pseudochaetaria* y *Streptachne* no fueron consideradas en estos estudios.

No obstante de no haber estudiado todas las secciones, los resultados de estos trabajos revelaron que la anatomía pudiera representar una fuente de evidencia en el estudio taxonómico del género. En 1963 Bourreil retomó los estudios de Jelenc (1950) y realizó el estudio anatómico de las 7 secciones del género *sensu* Henrard y encontró resultados muy semejantes, es decir, a nivel de anatomía foliar podían conformarse 2 grupos definidos dentro del género *Aristida*. Un grupo claramente formado por las secciones *Stipagrostis* y *Schistachne* y, el otro, por *Chaetaria*, *Pseudochaetaria*, *Arthratherum*, *Pseudarthratherum* y *Streptachne*.

Un año después, Bourreil (1964) reordenó las secciones de Henrard y redefinió la posición de algunas especies, resultando una clasificación del género *Aristida* en 4 secciones: *Streptachne*, *Pseudostreptachne*, *Arthratherum* y *Pseudarthratherum*. Este autor modificó la diagnosis de la sección *Arthratherum* de la siguiente forma: lema con articulación en la base de la columna, 3 aristas o las laterales ausentes (siendo este último carácter no considerado por Henrard). De esta manera reintegró en *Aristida* a *A. parvula*, que antes fue considerada como perteneciente al género *Stipa* (*S. parvula*) por la ausencia de aristas laterales y presencia de articulación. Por prioridad de aparición, reconoció a *Streptachne* como nombre válido para la sección *Chaetaria*, ya que fue publicado en 1810 por Brown antes de que de Beauvois (1812) publicara a *Chaetaria*, reduciendo a sinonimia a este último. A su vez modificó la diagnosis de lo que él llamó sección *Streptachne*, en la cual los caracteres diagnósticos son que la lema no presenta articulación, con o sin columna, 3 aristas ó 2 con una arista abortada o unificada cuando las 2 aristas laterales están ausentes, y provisto o no de excrecencias adaxiales. De esta manera incluyó a las especies de las secciones *Chaetaria* y *Streptachne sensu* Henrard en una nueva sección denominada *Streptachne* (R.Br.) *emend* Bourreil.

Contemporáneamente, De Winter (1965) integró toda la información, tanto morfológica, como anatómica en su tratamiento de la flora de África del oeste. Este autor realizó estudios de anatomía foliar en corte transversal, vista superficial de la epidermis de la hoja, morfología de la cariósida, morfología en general y citología, con los cuales propuso un nuevo arreglo taxonómico y filogenético del género *Aristida*.

En este estudio, De Winter (1965) reconoció las secciones de *Aristida* propuestas por Henrard (1929-1932) y estableció una nueva sección, *Schizachne*, en la cual colocó a la especie *Aristida parvula* segregada del género *Stipa*. La nueva sección *Schizachne* se caracterizó por presentar una lema con una sola arista, una articulación en la base de la columna y la arista doblemente geniculada. Previamente, ésta especie ya había sido colocada en la sección *Arthratherum* por Bourreil (1964), la cual sin embargo De Winter (1965) no tomó en cuenta.

Respecto a la sección *Streptachne*, De Winter (1965) coincidía con Henrard (1926-1932) en reconocer que la sección muy probablemente era artificial, señalando que la distribución geográfica de las especies era el principal factor que hacía dudar sobre la naturaleza de la sección como grupo. De hecho en su árbol filogenético De Winter (1965) propuso a la sección *Streptachne sensu* Henrard como un grupo polifilético derivado de la sección *Aristida*. No obstante, la clasificación del género *Aristida* propuesta por De Winter (1965) quedó conformada por 6 secciones: *Aristida*, *Pseudochaetaria*, *Arthratherum*, *Pseudarthratherum*, *Schizachne* y *Streptachne*.

Después del trabajo de De Winter (1965), la gran mayoría de autores han seguido su clasificación infragenérica. Lazarides (1980), siguiendo esta clasificación, realizó una revisión del género en Australia y en este trabajo le dió mayor importancia a otros caracteres, como por ejemplo los estados convoluto o involuto de la lema, combinados con la presencia o ausencia de un sulco ventral en el cuerpo de la lema y la cariósida, además de los caracteres que tradicionalmente se habían manejado. Reconoció a las secciones *Streptachne* y *Arthratherum*, y con base en la combinación de los caracteres antes mencionados, separó a la sección *Chaetaria* (que representa a la sección típica del género) en tres grupos, que no fueron reconocidos.

Finalmente, Simon (1992) en un nuevo tratamiento para el género *Aristida* en Australia, retomó los grupos de *Chaetaria* sugeridos por Lazarides (1980) y volvió a ponderar la importancia de los caracteres empleados por este último autor. De esta manera, reordenó y conformó tres nuevas secciones: *Calycinae*, *Macrocladae* y *Perniciosae*, las cuales no coinciden estrictamente con las otras ya establecidas y consideró a las secciones *Chaetaria*, *Streptachne* y *Arthratherum sensu* De Winter (1965).

En la Tabla 1 se presentan las clasificaciones donde ha sido reconocida la sección *Streptachne*. Las clasificaciones de las secciones del género *Aristida* mostrados en la Tabla 1 son muy semejantes en su concepción, a excepción de la de Bourreil (1964), en la cual este autor modificó la diagnosis de la sección *Arthratherum* y unió a las secciones *Aristida* y *Streptachne sensu* Henrard. La sección resultante de la unión de las 2 últimas secciones recibió el nombre de

DOMIN (1915)	HENRARD (1929-1932)	BOURREIL (1964)	DE WINTER (1965)	SIMON (1992)
<i>Arthratherum</i> <i>Artrochaetaria</i> <i>Chaetaria</i> <i>Holatherum</i> <i>Streptachne</i>	<i>Arthratherum</i> <i>Chaetaria</i> <i>Pseudarthratherum</i> <i>Pseudochaetaria</i> <i>Schistachne</i> <i>Stipagrostis</i> <i>Streptachne</i>	<i>Arthratherum</i> <i>Pseudarthratherum</i> <i>Pseudostreptachne</i> <i>Streptachne</i>	<i>Aristida</i> <i>Arthratherum</i> <i>Pseudarthratherum</i> <i>Pseudochaetaria</i> <i>Schizachne</i> <i>Streptachne</i>	<i>Arthratherum</i> <i>Calycinae</i> <i>Chaetaria</i> <i>Macrocladae</i> <i>Perniciosae</i> <i>Streptachne</i>

Tabla 1. Clasificaciones propuestas para el género *Aristida*, en las cuales aparece la sección *Streptachne*.

BROWN (1810)		DOMIN (1915)		HENRARD (1929-1932)	
Forma de la lema	Ausencia de articulación	Número de aristas	Pubescencia de las aristas	Presencia de articulación	Posición de la articulación
			Presencia de articulación	Número de aristas	Pubescencia de las aristas

BOURREIL (1964)		DE WINTER (1965)		LAZARIDES (1980)		SIMON (1992)	
Presencia de articulación	Posición de la articulación	Número de aristas	Pubescencia de las aristas	Longevidad	Forma del callo	Forma de la lema	Forma de la cariósida
				Forma de la lema	Forma de la cariósida	Compresión de la lema	Forma de las glumas
				Presencia de articulación	Posición de la articulación	Forma del callo	Nervaduras de las glumas
				Posición de la articulación	Número de aristas	Presencia de articulación	Presencia de articulación
				Número de aristas		Número de aristas	Número de aristas

Tabla 2. Tipos de caracteres utilizados en la definición de las secciones del género *Aristida*, incluyendo a Brown (1810) quien describió a *Streptachne*.

Streptachne. Esta nueva sección *Streptachne sensu* Bourreil agrupó a todas aquellas especies que no presentan articulación y pueden presentar 3, 2 ó 1 sola arista en este caso con las con las aristas laterales reducidas o completamente ausentes.

La diagnosis de la sección *Arthratherum* fue modificada por Bourreil (1964) al incluir a la especie *Aristida parvula*, que solamente posee una arista (las laterales están ausentes), además de presentar una articulación en el ápice del cuerpo de la lema. De esta manera la sección *Arthratherum* incluiría a las especies que presentaran articulación en la lema, localizada entre el ápice de la lema y la base de la columna, 3 aristas más o menos iguales ó 1 sola arista con las aristas laterales ausentes.

En su clasificación, cada uno de los autores utilizaron los caracteres tradicionales en la definición de las secciones, tales como presencia de articulación, número de aristas y presencia de la columna. En la Tabla 2 se resumen los otros de caracteres que cada autor ha tomado en cuenta en la división y definición de las secciones de *Aristida*. Algunos autores llegaron a utilizar los mismos caracteres, pero con diferente peso y relacionándolos con información adicional, como anatómica, citológica, etc.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESPECIES DE LA SECCIÓN

Fitogeográficamente los miembros de la sección *Streptachne sensu* Henrard tienen una distribución muy dispersa y quizá esto sea uno de los factores principales que ha hecho dudar sobre la naturaleza del grupo, como lo hicieron notar Henrard (1926-1932) y De Winter (1965).

La mayoría de las especies que conforman a la sección *Streptachne sensu* Henrard (*A. jorullensis*, *A. geminiflora*, *A. gypsophyla*, *A. hintonii*, *A. schiedeana*, *A. spanospicula*, *A. ramosissima*, *A. ternipes*, *A. tuitensis*, *A. purpusiana* y *A. floridana*) se encuentran en América. De ellas, *A. ternipes*, *A. schiedeana* y *A. jorullensis* son las que tienen un intervalo de distribución geográfica más amplio, pues las dos primeras especies se distribuyen desde el sur de Estados Unidos hasta el noroeste de Sudamérica, mientras que *A. jorullensis* desde el noroeste de México, bajando por Centroamérica hasta el noroeste de Venezuela y Colombia. En contraste *A. floridana* tiene una distribución restringida a la península de Yucatán (México), las Antillas, las Bahamas y Florida (Estados Unidos); *Aristida hintonii* se distribuye desde el centro-noroeste de México alcanzando a llegar hasta Nicaragua y *A. ramosissima* es endémica del centro-noreste de Estados Unidos.

Las especies restantes, *A. geminiflora*, *A. gypsophyla*, *A. purpusiana*, *A. spanospicula* y *A. tuitensis*, son especies endémicas a México con distribuciones muy restringidas.

Por otra parte, *Aristida redacta* es endémica de la India y presenta una distribución restringida al oeste de dicho país, en tanto que *A. abnormis*, *A. diminuta* y *A. parvula* se encuentran en el continente Africano; *A. abnormis* se localiza en el noreste de África hasta el suroeste de Asia; *A. diminuta* se encuentra del centro al sur de África, mientras que *A. parvula* se distribuye en el

sureste del continente y finalmente *A. spuria* y *A. utilis* son exclusivas de Australia con una distribución restringida al noreste de Australia, aunque *A. utilis* alcanza a llegar a Papua, Nueva Guinea.

METODOLOGÍA.

Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica, en la cual se consultaron trabajos florísticos y tratamientos específicos del género *Aristida* para casi todo el mundo, con el fin de determinar cuáles especies se incluirían en el análisis de la sección *Streptachne sensu* Henrard. La selección de especies estuvo determinada por el carácter 'ausencia o reducción de las aristas laterales', que es el carácter que define a la sección según Henrard (1929). Este carácter utilizado en la definición de la sección no es totalmente rígido, ya que puede variar aún a nivel infraespecífico. Tal variación se refleja en el grado de desarrollo y textura de las aristas laterales, el cual puede variar desde una completa ausencia de las aristas, hasta alcanzar casi la mitad del largo de la arista central, pero de textura y desarrollo más delicados que esta última.

Se utilizó la clasificación del género *Aristida* propuesta por Henrard (1929), ya que fue el primer trabajo más completo, además casi todos los autores subsecuentes se han remitido a la misma. Por lo tanto, la concepción de la sección *Streptachne sensu* Henrard se ha mantenido casi intacta hasta la actualidad.

Con base lo anterior, se obtuvo un listado de especies (Tabla 3) que conformarían a la sección *Streptachne sensu* Henrard, en la cual se han ubicado a aquellas que no habían sido consideradas como parte de ella, pero que presentan el carácter antes mencionado que la definen como sección. Además, se incluyeron especies de las secciones *Aristida*, *Arthratherum*, *Pseudarthratherum* y *Pseudochaetaria*, todas estas con aristas laterales bien desarrolladas (Tabla 3).

Con este listado de especies de la sección *Streptachne sensu* Henrard se procedió a realizar una selección de los principales herbarios del mundo, a los cuales se les pidieron especímenes en préstamo. La selección de los herbarios se hizo de acuerdo a su posición geográfica y al origen de sus colectas. A continuación se presenta la lista de herbarios que proporcionaron material para el estudio.

- ARIZ** Herbarium, University of Arizona, Tucson, Arizona, Estados Unidos.
- B** Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Alemania.
- BA** Herbario, Museo Argentino de Buenos Aires de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Buenos Aires, Argentina.
- BRI** Queensland Herbarium, Queensland, Australia.
- C** Botanical Museum and Herbarium, Copenhagen, Dinamarca.
- CAN** Vascular Plant Section, National Herbarium of Canada, Ottawa, Canadá.
- CANB** Herbarium Australiense, Canberra, Australia.
- CHAPA** Herbario-Hortorio, Rama de Botánica, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, México.
- CICY** Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Mérida, México.
- CIIDIR** Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Durango, México.
- COCA** Departamento de Taxonomía Vegetal y Florística, SARH, Distrito Federal, México.

- CODAGEM** Herbario, Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agrícola y Ganadero del Estado de México, Metepec, México, México.
- ENCB** Herbario, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Distrito Federal, México.
- F** Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois, Estados Unidos.
- FI** Herbarium Universitatis Florentinae, Museo Botanico, Firenze, Italia.
- FLAS** Herbarium, Department of Botany, University of Florida, Florida, Estados Unidos.
- G** Herbarium, Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, Suiza.
- GH** Herbarium, University of Harvard, Massachusetts, Estados Unidos.
- IBUG** Herbario, Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.
- K** The Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew, Inglaterra.
- LSU** Herbarium, Department of Botany, Louisiana State University, Louisiana, Estados Unidos.
- MA** Herbarium, Jardín Botánico de Madrid, Madrid, España.
- MEMO** Herbario, Departamento de Biología, Instituto Tecnológicos y de Estudios Superiores de Monterrey, Nuevo León, México.
- MICH** Herbarium of the University of Michigan, Michigan, Estados Unidos.
- MO** Herbarium, Missouri Botanical Garden, San Louis, Estados Unidos.
- MT** Herbarium, Marie-Victorin, Institute Botanique, Université de Montreal, Québec Canadá.
- NBG** Compton Herbarium, National Botanic Gardens of South Africa, Cape Province, South Africa.
- NMC** Herbarium, Biology Department, New Mexico State University, New Mexico, Estados Unidos.
- NSW** National Herbarium of New South Wales, Royal Botanic Garden, New South Wales, Australia.
- NY** Herbarium, New York Botanical Garden, New York, Estados Unidos.
- P** Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, Francia.
- PH** Herbarium, Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Pennsylvania, Estados Unidos.
- PR** Department of Botany, National Museum in Prague, Checoeslovaquia.
- PRC** Herbarium, Universitatis Carolinae Facultatis Scientiae Naturalis, Prague, Checoeslovaquia.
- PRE** National Herbarium, Botanical Research Institute, Pretoria, South Africa.
- RSA** Herbarium, Rancho Santa Ana Botanic Garden, California, Estados Unidos.
- S** Herbarium, Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Suecia.
- SMU** Herbarium, Southern Methodist University, Dallas, Texas, Estados Unidos.
- TEX** Plant Resources Center, Botany Department, University of Texas, Texas, Estados Unidos.
- UC** Herbarium, Department of Botany, University of California, California, Estados Unidos.
- US** United States National Herbarium, Washington D.C., Estados Unidos.
- VT** Pringle Herbarium, Department of Botany, University of Vermont, Vermont, Estados Unidos.
- W** Naturhistorisches Museum, Wien, Austria.
- WIS** Herbarium, Department of Botany, University of Wisconsin, Wisconsin, Estados Unidos.
- XAL** Herbario, Instituto Nacional de Ecología, Veracruz, México.
- Z** Institut für systematische Botanik der Universität Zürich, Zürich, Suiza.

Se recibieron en préstamo aproximadamente 5 000 especímenes, de los cuales se seleccionaron aquellos de los que se obtendrían datos de morfología, anatomía y de las cariopsides. Dependiendo de la distribución y del número de especímenes, se tomaron ejemplares que

<p>STREPTACHNE sensu Henrard</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Aristida abnormis</i> Chiov. 2. <i>A. diminuta</i> (Mez) C.E. Hubb. 3. <i>A. geminiflora</i> E. Fourn. 4. <i>A. gypsophyla</i> Beetle 5. <i>A. hintonii</i> Hitchc. var. <i>hintonii</i> 6. <i>A. hintonii</i> Hitchc. var. <i>major</i> Sánchez-Ken 7. <i>A. jorullensis</i> Kunth 8. <i>A. purpusiana</i> Hitchc. 9. <i>A. redacta</i> Stapf 10. <i>A. schiedeana</i> Trin. & Rupr. 11. <i>A. spanospicula</i> Allred, Valdés-R. & Sánchez-Ken 12. <i>A. spuria</i> Domin 13. <i>A. ternipes</i> Cav. var. <i>floridana</i> (Chapm.) Sánchez-Ken 14. <i>A. ternipes</i> Cav. var. <i>ternipes</i> 15. <i>A. tuitensis</i> Sánchez-Ken & Dávila 16. <i>A. utilis</i> F.M. Bailey
<p>SCHIZACHNE De Winter</p> <ol style="list-style-type: none"> 17. <i>A. parvula</i> (Nees) De Winter
<p>ARISTIDA, especies con las aristas laterales reducidas</p> <ol style="list-style-type: none"> 18. <i>A. adscensionis</i> L. var. <i>abortiva</i> Beetle 19. <i>A. dichotoma</i> Michx. 20. <i>A. ramosissima</i> Engelm.
<p>ARISTIDA, especies con 3 aristas bien desarrolladas</p> <ol style="list-style-type: none"> 21. <i>A. armata</i> Henrard (Australia) 22. <i>A. cumingiana</i> Trin. (Africa, Asia, Oceanía) 23. <i>A. laxa</i> Cav. (América) 24. <i>A. queenslandica</i> Henrard (Australia) 25. <i>A. tehuacanensis</i> Sánchez-Ken & Dávila (México) 26. <i>A. transvaalensis</i> Henrard (Africa)
<p>ARTHRATHERUM (P. Beauv.) Rchb.</p> <ol style="list-style-type: none"> 27. <i>A. californica</i> Thurber (Norteamérica) 28. <i>A. desmantha</i> Trin. & Rupr. (Norteamérica)
<p>PSEUDARTHRATHERUM Chiov.</p> <ol style="list-style-type: none"> 29. <i>A. pilgeri</i> Henrard (Suroeste de Africa) 30. <i>A. setifolia</i> Kunth (Sudamérica)
<p>PSEUDOCHAETARIA Henrard</p> <ol style="list-style-type: none"> 31. <i>A. hordeacea</i> Kunth (Africa)

Tabla 3. Listado de especies del género *Aristida* consideradas en el estudio y su ubicación en las secciones sensu Henrard (1929-1932).

representaran todo el gradiente de distribución geográfica y que al mismo tiempo conjuntaran toda la variabilidad de las especies. En este caso, hubo especies que tenían una representación bastante numerosa de especímenes, mientras que, para otras sólo se contó con unos cuantos especímenes, en cuyo caso todos fueron considerados en el estudio. Generalmente, estas últimas especies tienen una distribución restringida y probablemente no han sido suficientemente bien colectadas.

Una vez seleccionados los especímenes, se procedió a elaborar una forma de registro en el cual se incluyó toda la información morfológica que se obtuvo de los mismos. De algunos ejemplares se obtuvieron muestras para los análisis de anatomía y citología. De las cariopsides que se obtuvieron, solamente cuatro germinaron de las cuales se pudo obtener datos importantes, tales como números cromosómicos, floración y germinación.

Respecto a la anatomía, se revisaron láminas de hojas maduras en corte transversal en el primer tercio inferior, glumas, lema y la cariósida, así como la columna y en aristas. Para su estudio anatómico se utilizó la técnica de parafina y tinción con safranina y verde rápido (Johansen, 1940; Berklyn & Miksce, 1976), y la descripción de las características anatómicas se llevo a cabo de acuerdo a Ellis (1976, 1979).

Se construyó una matriz con 147 caracteres morfológicos de las especies, de los cuales 103 fueron cualitativos y 44 cuantitativos. Los caracteres cualitativos presentaron entre 2 y 6 estados del carácter. En los caracteres cuantitativos se expresaron estados discretos y continuos. A continuación se presenta el listado de caracteres.

LISTADO DE CARACTERES Y SUS ESTADOS

- | | |
|-------------------------------|--|
| #1. Duración <longevidad>/ | #7. Entrenudos <largo>/ cm largo/ |
| 1. anual/ | #8. Entrenudos <diámetro>/ mm diámetro/ |
| 2. bianual/ | #9. Entrenudos <proporción>/ |
| 3. perenne/ | 1. desiguales/ |
| #2. Altura/ cm/ | 2. uno extremadamente corto alternado con uno largo/ |
| #3. Ramificación <nivel de>/ | #10. Entrenudos antes de la inflorescencia <número>/ |
| 1. basal/ | #11. Entrenudos <ramificación>/ |
| 2. intermedia/ | 1. ramificados/ |
| 3. superior/ | 2. no ramificados/ |
| #4. Hábito/ | #12. Entrenudos <textura>/ |
| 1. erecto/ | 1. robustos o duros/ |
| 2. ascendente/ | 2. delgados o endebles/ |
| 3. postrado/ | #13. Entrenudos <superficie>/ |
| 4. amacollado/ | 1. glabros/ |
| #5. Macollas <grosor>/ | 2. escabriúsculos/ |
| 1. laxas/ | 3. escabrosos/ |
| 2. intermedias/ | 4. pilosos/ |
| 3. compactas/ | #14. Entrenudos <dirección>/ |
| #6. Pseudorizoma <presencia>/ | 1. rectos/ |
| 1. presente/ | 2. geniculados/ |
| 2. ausente/ | #15. Entrenudos <sección transversal>/ |

1. teretes/
2. comprimidos/
- #16. Nodos <indumento>/
 1. glabros/
 2. pubescentes/
- #17. Nodos <forma>/
 1. prominentes/
 2. no prominentes/
- #18. Nodos antes de la inflorescencia <número>/
- #19. Vainas <diferenciación>/
 1. diferenciadas/
 2. no diferenciadas/
- #20. Vainas <largo>/ cm largo/
- #21. Vainas <ancho>/ mm ancho/
- #22. Vainas <longitud respecto a los entrenudos>/
 1. más cortas que los entrenudos/
 2. más o menos igual que los entrenudos/
 3. más largas que los entrenudos/
- #23. Vainas <sobreposición>/
 1. no sobrepuestas/
 2. ligeramente sobrepuestas/
 3. fuertemente sobrepuestas/
- #24. Vainas <quilla>/
 1. aquilladas/
 2. no aquilladas/
- #25. Vainas <superficie>/
 1. glabras/
 2. escabriúsculas/
 3. escabrosas/
- #26. Vainas <respecto a pelos>/
 1. con pelos/
 2. sin pelos/
- #27. Vainas <estriación>/
 1. estriadas/
 2. no estriadas/
- #28. Vainas <textura>/
 1. coriáceas/
 2. membranáceas/
- #29. Vainas <márgenes en la parte superior>/
 1. con márgenes membranáceos/
 2. con márgenes ciliados/
- #30. Lígula interna <largo>/ mm largo/
- #31. Aurículas <presencia>/
 1. presentes/
 2. ausentes/
- #32. Aurículas <indumento>/
 1. glabras/
 2. pilosas/
- #33. Pelos auriculares <largo>/ mm largo/
- #34. Collar o lígula externa <indumento>/
 1. glabro/
 2. piloso/
- #35. Láminas <largo>/ cm largo/
- #36. Láminas <ancho>/ mm ancho/
- #37. Láminas adaxialmente <superficie>/
 1. lisas/
 2. escabriúsculas/
 3. escabrosas/
- #38. Láminas <respecto a pelos>/
 1. con pelos/
 2. sin pelos/
- #39. Láminas <garganta indumento>/
 1. con garganta glabra/
 2. con garganta pilosa/
- #40. Pelos <de la garganta, largo>/ mm largo/
- #41. Láminas abaxialmente <indumento>/
 1. glabras/
 2. escabriúsculas/
 3. escabrosas/
- #42. Láminas <respecto a pelos abaxiales>/
 1. con pelos/
 2. sin pelos/
- #43. Láminas <forma>/
 1. filiformes/
 2. aciculares o setáceas/
 3. lineares/
- #44. Láminas <sección transversal>/
 1. planas/
 2. involutas/
 3. convolutas/
 4. conduplicadas/
- #45. Láminas a la madurez <sección transversal>/
 1. planas/
 2. involutas/
 3. convolutas/
 4. conduplicadas/
- #46. Láminas <dirección>/
 1. rectas/
 2. flexuosas/
 3. curvadas/
 4. enrolladas/
- #47. Nervadura central <diferenciación>/
 1. diferenciada/
 2. no diferenciada/
- #48. Venas primarias <número>/
- #49. Venas totales <número>/
- #50. Inflorescencia <forma>/
 1. panícula espigada o estricta/
 2. panícula con las ramas abiertas pero no difusa/
 3. panícula difusa/
 4. racemosa/
- #51. Inflorescencia <aparición>/
 1. rígidamente erecta/
 2. abierta y erecta pero no rívida/
 3. abierta y con las ramas colgantes/
- #52. Inflorescencia <posición>/
 1. terminal/
 2. axilar/
- #53. Inflorescencia <presencia de espata>/
 1. con espatas/

2. sin espatas/
 #54. Inflorescencia <largo>/ cm largo/
 #55. Pedúnculo <de la inflorescencia, largo>/ cm largo/
 #56. Raquis o eje principal <de la inflorescencia, largo>/ cm largo/
 #57. Ramificación <orden>/
 1. 1er. orden/
 2. 2o. orden/
 3. 3er. orden/
 4. 4o. orden/
 5. 5o. orden/
 6. 6o. o más órdenes/
 #58. Ramas <largo>/ cm largo/
 #59. Ramas <posición en el eje principal>/
 1. alternadas/
 2. opuestas/
 #60. Ramas <indumento del eje>/
 1. glabras/
 2. escabriúsculas/
 3. escabrosas/
 #61. Ramas <relación al eje principal>/
 1. adpresas al eje/
 2. divergentes del eje/
 #62. Ramas <divergentes, dirección>/
 1. erectas/
 2. colgantes/
 #63. Espiguillas <en relación al eje de la rama>/
 1. divergentes del eje/
 2. adpresas al eje/
 #64. Espiguillas <presencia en la rama>/
 1. en toda la rama desde la base/
 2. terminales en las ramas/
 #65. Ramas <pulvínulos presencia>/
 1. con pulvínulos/
 2. sin pulvínulos/
 #66. Pulvínulos <indumento>/
 1. glabros/
 2. pilosos/
 #67. Pestaña <presencia>/
 1. presente en la base de las ramificaciones/
 2. ausente de la base de las ramificaciones/
 #68. Pestaña <forma>/
 1. membranácea/
 2. ciliada/
 #69. Espiguillas <arreglo>/
 1. solitarias/
 2. pareadas/
 3. en triadas/
 #70. Pedicelos <largo>/ mm largo/
 #71. Pedicelos <respecto al eje>/
 1. divergentes/
 2. adpresos/
 #72. Pedicelos <indumento>/
 1. glabros/
 2. escabrosos/
 3. pilosos/
 #73. Pedicelos <pulvínulos, presencia>/
 1. con pulvínulos/
 2. sin pulvínulos/
 #74. Espiguillas <largo total>/ mm largo total/
 #75. Glumas <posición>/
 1. invertidas o la 1ª más larga/
 2. más o menos iguales/
 3. la 2ª más larga/
 #76. 1ª gluma <largo>/ mm largo/
 #77. 1ª gluma <ancho>/ mm ancho/
 #78. 1ª gluma <número de nervaduras>/ -nervada/
 #79. 1ª gluma <quilla>/
 1. aquillada/
 2. no aquillada/
 #80. Quilla <quilla indumento>/
 1. glabra/
 2. escabriúscula/
 3. escabrosa/
 #81. 1ª gluma <superficie>/
 1. glabra/
 2. escabriúscula/
 3. escabrosa/
 #82. 1ª gluma <respecto a pelos>/
 1. sin pelos/
 2. con pelos/
 #83. Ápice <1ª gluma>/
 1. agudo/
 2. acuminado/
 3. obtuso/
 4. mucronado/
 #84. 1ª gluma <arista>/
 1. aristada/
 2. no aristada/
 #85. Arista <largo>/ mm largo/
 #86. 1ª gluma <ápice>/
 1. dentado/
 2. no dentado/
 #87. 1ª gluma <persistencia>/
 1. persistente/
 2. caediza/
 #88. 2ª gluma <largo>/ mm largo/
 #89. 2ª gluma <ancho>/ mm ancho/
 #90. 2ª gluma <número de nervaduras>/ -nervada/
 #91. 2ª gluma <quilla>/
 1. aquillada/
 2. no aquillada/
 #92. Quilla <indumento>/
 1. glabra/
 2. escabriúscula/
 3. escabrosa/
 #93. 2ª gluma <superficie>/
 1. glabra/
 2. escabriúscula/
 3. escabrosa/

- #94. 2ª gluma <respecto a pelos>/
 1. sin pelos/
 2. con pelos/
 #95. Ápice <2ª gluma>/
 1. agudo/
 2. acuminado/
 3. obtuso/
 4. mucronado/
 #96. 2ª gluma <arista>/
 1. aristada/
 2. no aristada/
 #97. Arista <largo>/ mm largo/
 #98. 2ª gluma <ápice>/
 1. dentado/
 2. no dentado/
 #99. 2ª gluma <persistencia>/
 1. persistente/
 2. caediza/
 #100. Callo <forma>/
 1. obtuso/
 2. agudo/
 #101. Callo <largo adaxial>/ mm largo adaxial
 incluyendo los pelos/
 #102. Callo <largo abaxial>/ mm largo abaxial/
 #103. Lema <respecto a la 1ª gluma>/
 1. más corta que la 1ª gluma/
 2. más o menos igual que la 1ª gluma/
 3. más larga que la 1ª gluma/
 #104. Lema <respecto la 2ª gluma>/
 1. más corta que la 2ª gluma/
 2. más o menos igual que la 2ª gluma/
 3. más larga que la 2ª gluma/
 #105. Lema <largo sin incluir la columna>/ mm largo/
 #106. Lema <ancho>/ mm ancho/
 #107. Lema <número de nervaduras>/ -nervada/
 #108. Lema <quilla>/
 1. con quilla central/
 2. con quillas laterales/
 3. no aquilada/
 #109. Lema <quillas indumento>/
 1. glabras/
 2. escabrosas/
 #110. Lema <compresión>/
 1. lateralmente comprimida/
 2. dorsalmente comprimida/
 3. terete/
 #111. Lema <sección transversal>/
 1. convoluta/
 2. involuta con los márgenes sobrepuestos/
 3. involuta con los márgenes no sobrepuestos/
 #112. Lema con garganta <indumento>/
 1. glabra/
 2. escabriúscula/
 3. escabrosa/
 4. pilosa/
 #113. Lema <cuerpo, superficie>/
 1. glabra/
 2. escabriúscula/
 3. escabrosa/
 #114. Lema <pigmentación>/
 1. completamente purpúrea/
 2. moteada/
 3. parda a verde pálido/
 #115. Lema <articulación>/
 1. no articulada/
 2. pseudoarticulada/
 3. articulada/
 #116. Columna <diferenciación>/
 1. diferenciada/
 2. no diferenciada/
 3. ausente/
 #117. Columna <división>/
 1. dividida en dos o más secciones/
 2. no dividida/
 #118. Columna <largo>/ mm largo/
 #119. Columna <forma>/
 1. recta/
 2. torcida/
 #120. Columna <dirección>/
 1. geniculada/
 2. recta/
 #121. Columna <indumento>/
 1. glabra/
 2. escabriúscula/
 3. escabrosa/
 #122. Arista central <largo>/ mm largo/
 #123. Arista central <dirección>/
 1. curvada/
 2. flexuosa/
 3. recta/
 #124. Arista central <base>/
 1. recta/
 2. geniculada/
 #125. Arista central <forma>/
 1. enrollada/
 2. no enrollada/
 #126. Arista central <indumento>/
 1. glabra/
 2. escabriúscula/
 3. escabrosa/
 #127. Arista central <compresión>/
 1. redonda/
 2. comprimida/
 #128. Arista central <textura>/
 1. dura y gruesa/
 2. delicada y delgada/
 #129. Arista central <persistencia>/
 1. persistente/
 2. caediza o fácilmente desprendible/
 #130. Aristas laterales <presencia>/

- 1. presentes/
- 2. ausentes/
- #131. Aristas laterales <largo>/ mm largo/
- #132. Aristas laterales <textura>/
 - 1. duras y gruesas/
 - 2. delicadas y delgadas/
- #133. Aristas laterales <indumento>/
 - 1. glabras/
 - 2. escabriúsculas/
 - 3. escabrosas/
- #134. Pálea <largo>/ mm largo/
- #135. Pálea <quilla>/
 - 1. aquillada/
 - 2. no aquillada/
- #136. Pálea <indumento>/
 - 1. glabra/
 - 2. escabriúscula/
- #137. Lodículas <número>/
- #138. Lodículas <largo>/ mm largo/
- #139. Lodículas <textura>/
 - 1. membranáceas/
 - 2. coriáceas/
- #140. Estambres <número>/
- #141. Anteras <largo>/ mm largo/
- #142. Estigma <largo>/ mm largo/
- #143. Cariópside <largo>/ mm largo/
- #144. Cariópside <diámetro>/ mm diámetro/
- #145. Cariópside <sección transversal>/
 - 1. terete/
 - 2. ligeramente comprimida dorsalmente/
 - 3. sulcada/
- #146. Cariópside <ápice>/
 - 1. ápice agudo/
 - 2. ápice obtuso/
- #147. Cariópside <base>/
 - 1. base aguda/
 - 2. base obtusa/

Por otra parte se realizó un análisis fenético con el programa NTSYS-pc (Numérica Taxonomy and Multivariate Analysis System) versión 1.8 (Rohlf, 1993). La explicación del procedimiento se muestra en el capítulo de Análisis Fenético.

RESULTADOS

I. MORFOLOGÍA DE LAS ESPECIES CONSIDERADAS EN LA SECCIÓN *STREPTACHNE SENSU HENRARD*.

Históricamente el intento por conformar grupos taxonómicos naturales en *Aristida* ha llevado a la propuesta de diferentes secciones, una de ellas la sección *Streptachne*, la cual ha estado basada en la "ausencia o reducción de aristas laterales". Se consideraron las especies de la sección estudiada por Henrard (1929-1932), y con base en el carácter antes mencionado, todas aquellas especies que lo presentaban aún a pesar de que poseían caracteres de otras secciones.

Con este marco teórico a continuación se presentan algunas generalizaciones sobre la morfología de algunos caracteres vegetativos y reproductivos de las especies consideradas en este estudio.

LONGEVIDAD. Este carácter se presenta en dos estados, anual y perenne; sin embargo, existen algunas especies que debido a su robustez y grado de ramificación, se podría sugerir que son bianuales. Sin embargo, para apoyar esta sugerencia es preciso realizar trabajos de biosistemática y llevar un seguimiento estricto de las especies. Entre las especies anuales estudiadas se encuentran *Aristida abnormis*, *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. dichotoma*, *A. diminuta*, *A. jorullensis*, *A. parvula*, *A. ramosissima* y *A. redacta*, de las cuales *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. diminuta* y *A. jorullensis* en ocasiones pueden formar macollas densas que podrían sugerir que son especies bianuales o quizás perennes muy frágiles. Característicamente el resto de las especies estudiadas son perennes, tales como *A. geminiflora*, *A. gypsophyla*, *A. hintonii*, *A. purpusiana*, *A. schiedeana*, *A. spanospicula*, *A. spuria*, *A. ternipes*, *A. tuitensis* y *A. utilis*.

HÁBITO. Respecto al hábito de las especies, éste principalmente se presenta en forma de un gradiente en cuanto a la densidad y grado de ramificación de los culmos, que puede ir desde macollas muy densas y por ende culmos muy ramificados, pasando por macollas laxas donde los culmos son poco ramificados, hasta llegar a un hábito en el cual la planta está formada por un sólo culmo del cual se desarrolla la inflorescencia.

INDUMENTO DE LOS ENTRENUDOS. En cuanto al indumento de los tallos o culmos, este puede ser desde glabro, escabriúsculo a escabroso o pilosos. En el último estado, la longitud de los pelos puede variar, de manera que en ocasiones se pueden observar muy densos o laxos y esparcidos. De las especies estudiadas únicamente dos especies *A. spuria* y *A. utilis* presentaron culmos pilosos, mientras, que en *Aristida abnormis*, *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. dichotoma*, *A. diminuta*, *A. geminiflora*, *A. gypsophyla*, *A. hintonii*, *A. jorullensis*, *A. parvula*, *A. purpusiana*, *A. ramosissima*, *A. redacta*, *A. schiedeana*, *A. spanospicula*, *A. ternipes* y *A. tuitensis* los culmos son glabros a escabriúsculos.

LONGITUD DE LOS ENTRENUDOS. Henrard (1929-1932) mencionó la existencia de una

alternancia de un entrenudo largo y uno extremadamente reducido, que le dan al culmo un aspecto articulado. Entre las especies que presentan esta característica se encuentran *Aristida abnormis*, *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. dichotoma*, *A. diminuta*, *A. geminiflora*, *A. hintonii*, *A. purpusiana*, *A. schiedeana*, *A. spuria*, *A. ternipes*, *A. tuitensis* y *A. utilis* y en ocasiones *A. jorullensis*. Las especies restantes, *A. parvula*, *A. ramosissima*, *A. redacta* y *A. spanospicula* y a veces *A. jorullensis* presentan los entrenudos desiguales o más o menos proporcionales en longitud. Como se puede notar en *A. jorullensis* se pueden presentar los dos estados de este carácter, quizá esto depende del grado de madurez de los especímenes.

VAINAS DE LAS HOJAS. De las especies estudiadas se observó que las vainas se presentan en dos formas. En la primera las vainas son membranáceas y tienen una quilla en la parte abaxial, esta característica se presenta en *Aristida dichotoma*, *A. diminuta*, *A. jorullensis* y *A. ramosissima* que curiosamente son taxa anuales. La segunda forma de las vainas se caracteriza porque generalmente son coriáceas o más gruesas que las membranáceas y la parte adaxial es redonda, es decir, no son aquilladas. Esta última forma de se presenta en las especies anuales *Aristida abnormis*, *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. parvula*, *A. redacta* y en las perennes *A. geminiflora*, *A. gypsophyla*, *A. hintonii*, *A. purpusiana*, *A. schiedeana*, *A. spanospicula*, *A. spuria*, *A. ternipes*, *A. tuitensis* y *A. utilis*.

PELOS AURICULARES. Los pelos auriculares, son aquellos que se presentan en el lugar donde se originan las aurículas, es decir, en las partes laterales terminales de las vainas. En el género *Aristida* no existen las aurículas, ya que no existe una prolongación de las vainas en forma de aurículas, como normalmente se conocen. Sin embargo, justo donde termina la vaina, se pueden presentar pelos que varían en longitud. A estos pelos se les ha denominado pelos auriculares o aurículas barbadadas, sin embargo, este último término quizá no es correcto, ya que no existen las aurículas. Henrard (1929-1932), mencionó que la presencia de los pelos auriculares podría ser un carácter constante a nivel de especie, en este estudio se encontró que las especies *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. dichotoma*, *A. jorullensis*, *A. parvula* y *A. ramosissima* no los presentan. Mientras que si están presentes en *A. abnormis*, *A. diminuta*, *A. geminiflora*, *A. hintonii*, *A. purpusiana*, *A. redacta*, *A. schiedeana*, *A. spanospicula*, *A. spuria*, *A. ternipes*, *A. tuitensis* y *A. utilis*. En algunas especies como *A. hintonii*, *A. schiedeana*, *A. spuria*, *A. ternipes* y *A. tuitensis* los pelos auriculares pueden no estar presentes dependiendo del grado de madurez de las hojas.

CONTRALÍGULA O LÍGULA EXTERNA. La pubescencia que se presenta en forma de una hilera de pelos sobre el collar (tejido de transición entre la vaina y la lámina), en este trabajo, así como en Sánchez-Ken (1991), Watson & Dallwitz (1992) y Sánchez-Ken & Dávila (1995), se denominó 'lígula externa' o contralígula. Esta lígula externa puede estar conspicuamente interrumpida por la nervadura central entre la vaina y la lámina, como en el caso de *A. schiedeana* y *A. tuitensis*. Las especies *A. gypsophyla*, *A. hintonii*, *A. purpusiana*, y generalmente *A. schiedeana* y *A. tuitensis* poseen lígula externa, mientras que no se presenta en *A. abnormis*, *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. dichotoma*, *A. diminuta*, *A. geminiflora*, *A. jorullensis*, *A. parvula*, *A. ramosissima*, *A. redacta*, *A. spuria*, *A. ternipes* y *A. utilis*.

LÁMINAS DE LAS HOJAS. La forma de las láminas de las hojas en general es muy variable en las especies, ya que pueden ser desde filiformes, lineares hasta aciculares o setáceas, así como rectas, curvadas o enrolladas. Las especies *A. dichotoma*, *A. diminuta*, *A. ramosissima* y *A. jorullensis* presentan hojas filiformes; *A. abnormis*, *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. geminiflora*, *A. hintonii*, *A. parvula*, *A. purpusiana*, *A. redacta*, *A. schiedeana*, *A. spuria*, *A. ternipes*, *A. tuitensis* y *A. utilis* presentan hojas lineares, y en *A. gypsophyla* y *A. spanospicula* las hojas son aciculares a setáceas.

INFLORESCENCIA. La estructura general de la inflorescencia en el género *Aristida* es una panícula, la cual puede variar en cuanto al grado de ramificación y divergencia de las espiguillas y ramas respecto de los ejes central y secundarios. Se pueden encontrar panículas abiertas casi difusas como en *A. diminuta*, *A. hintonii* y *A. tuitensis*; panículas abiertas usualmente con las espiguillas más o menos adpresas y agrupadas en las ramas primarias y secundarias, como en *A. abnormis*, *A. gypsophyla*, *A. geminiflora*, *A. parvula*, *A. purpusiana*, *A. schiedeana*, *A. spuria*, *A. ternipes* y *A. utilis* y finalmente panículas cerradas con las ramas adpresas al raquis o eje principal, como en *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. jorullensis* y *A. spanospicula*. Siempre se ha manejado que la inflorescencia en el género *Aristida* era una panícula, sin embargo, en *A. dichotoma* y *A. ramosissima* y en otras especies no estudiadas aquí la inflorescencia se presenta en forma de racimos. Respecto a la ramificación de las inflorescencias, esta va desde 1ª hasta 8ª orden, siendo de 4ª a 6ª orden el intervalo más frecuente entre las especies. También se observó que en la base de la primera ramificación basal de la inflorescencia casi siempre se presenta una pestaña en forma de una membrana o de pelos, pudiera ser probable que este carácter sea una reminiscencia de la hoja más inmediata a la inflorescencia.

Otro carácter observado respecto a la inflorescencia, fue la presencia de espatas o espateolas, como se refieren a ellas Watson & Dallwitz (1992). Las espatas pueden o no cubrir enteramente a la inflorescencia o ramas de la misma, únicamente se presentaron en las especies *A. dichotoma*, *A. diminuta* y *A. ramosissima*. Estas últimas especies, además de *A. abnormis* presentan inflorescencias tanto terminales, como axilares; mientras que en el resto de las especies estudiadas la inflorescencia siempre es terminal.

ESPIGUILLAS. La espiguilla es la unidad estructural de la inflorescencia en el género *Aristida*. La espiguilla está constituida por dos brácteas basales denominadas primera gluma (inferior) y segunda gluma (superior). Después de las glumas se encuentra el callo, el cual es un pequeño pedicelo que sostiene a la flor. En el siguiente grado de inclusión se encuentran dos brácteas, la lema (3-nervada) y la pálea (2-nervada). La lema está formada por una parte basal o cuerpo "fértil" que envuelve a la pálea y a la flor, y una parte superior "estéril" que puede estar o no presente y se denomina cuello o columna, que puede estar torcida en varios grados o ser recta. En seguida de la columna se encuentran las aristas, las cuales son prolongaciones de las nervaduras de la lema, por posición se denominan arista central y aristas laterales.

El tamaño de las espiguillas, puede ser muy variable, ya que varían desde muy pequeñas

(0.8-1.5 cm de largo) como en *Aristida diminuta* a muy largas (2.6-5.0 cm de largo) como en *A. ramosissima* y *A. spanospicula*. De la misma manera, la relación que guardan las espiguillas con el eje de las ramas puede variar desde adpreso (como en *A. gypsophyla*) a completamente divergente, casi formando un ángulo de 70°-80°, como en *A. tuitensis*.

Uno de los caracteres que de acuerdo a Henrard (1929-1932) podría aportar buena información en la definición de las especies, fue la proporción de tamaño que guardan entre sí las glumas. Cuando la primera gluma es más larga que la segunda, de acuerdo con Henrard (1929) se denomina estado "invertido", ya que en general en todas las gramíneas la primera gluma tiende a ser igual o más reducida que la segunda gluma o incluso perderse. El estado "invertido" de las glumas se presenta en *A. geminiflora*, y usualmente *A. jorullensis* y *A. ternipes*. El estado contrastante al anterior, o sea cuando la segunda gluma evidentemente es más larga que la primera, se presenta en *A. abnormis*, *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. diminuta*, *A. hintonii*, *A. parvula*, *A. ramosissima* y usualmente en *A. gypsophyla*, *A. purpusiana*, *A. redacta* y *A. spuria*. En estas últimas cuatro especies en ocasiones ambas glumas pueden presentar la misma longitud. Un tercer estado se presenta cuando las glumas son más o menos iguales, es decir en todas las espiguillas de la inflorescencia, la relación de longitud entre las glumas es más o menos igual, como en *A. dichotoma* y *A. utilis*. Estos tres estados son constantes en las especies antes mencionadas, sin embargo, en *A. schiedeana*, *A. spanospicula* y *A. tuitensis* se pueden presentar los tres estados en la misma inflorescencia.

Generalmente las glumas, tanto la primera como la segunda son uninervadas, sin embargo, se encontró que en *A. diminuta* la primera gluma además de la nervadura central puede presentar dos nervaduras laterales inconspicuas, mientras que en *A. ramosissima*, *A. spuria* y *A. utilis* se encontró que la primera gluma puede tener entre 3 y 7 nervaduras. Respecto a la segunda gluma, únicamente *A. ramosissima* presentó entre 1 y 3 nervaduras.

El ápice de las glumas puede o no ser dentado, este carácter de acuerdo con Henrard (1929) y Allred (1984) es constante entre las especies. Se encontró que la primera gluma tiene el ápice dentado en *A. hintonii* var. *hintonii*, *A. parvula*, *A. ramosissima* y usualmente también en *A. abnormis*, *A. schiedeana* y *A. spanospicula*. En el resto de las especies la primera gluma presenta el ápice entero. La segunda gluma presenta el ápice dentado en *A. abnormis*, *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. geminiflora*, *A. gypsophyla*, *A. hintonii* var. *hintonii*, *A. parvula*, *A. ramosissima*, *A. redacta* y *A. utilis*, y usualmente *A. jorullensis*, *A. purpusiana*, *A. schiedeana*, *A. spanospicula*, *A. spuria* y *A. ternipes*.

Un carácter de la primera gluma que quizá no ha sido lo suficientemente considerado es su persistencia en la inflorescencia. Hay especies, como *A. abnormis*, *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. jorullensis*, *A. ramosissima*, *A. redacta* y *A. ternipes*, cuya gluma se desprende antes o después de la antesis, mientras que en las demás especies estudiadas, por mencionar algunas *A. diminuta*, *A. dichotoma* o *A. schiedeana*, la gluma es permanente.

CALLO. Se le denomina callo a la parte basal de la lema, el cual está situado en el punto de desarticulación del flósculo. El callo es como un pequeño pedicelo, el cual usualmente es puntiagudo y presenta pelos que varían de longitud. En las especies estudiadas, se presentaron dos extremos en cuanto a la longitud del callo, en *A. dichotoma* y *A. diminuta* midió menos de 1 mm de largo, en *A. abnormis* y *A. parvula* midió hasta 3 mm y en el resto de las especies hasta 2 mm de largo.

LEMA. La forma en como la lema envuelve al fruto puede ser involuta con los márgenes no sobrepuestos, como en *A. abnormis*; involuta con los márgenes sobrepuestos como en *A. spuria* y *A. utilis* o bien ser convoluta como en el resto de las especies estudiadas. Relacionado con el carácter anterior, el cuerpo de la lema puede ser dorsal o lateralmente comprimido o bien ser terete, es decir, no presentar compresión. Las especies que presentan la lema involuta con los márgenes sobrepuestos tienen una compresión dorsal, mientras que las que presentan la lema convoluta e involuta con los márgenes no sobrepuestos, pueden ser lateralmente comprimidas, ligeramente comprimidas dorsalmente o teretes.

El indumento de la lema, usualmente se presenta en la parte superior del cuerpo de la lema y en las quillas central o laterales. El cuerpo de la lema puede ser glabro, como en *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. dichotoma*, *A. geminiflora*, *A. tuitensis* y *A. utilis*, o bien escabroso como en *A. abnormis*, *A. diminuta*, *A. gypsophyla*, *A. hintonii*, *A. jorullensis*, *A. purpusiana*, *A. ramosissima*, *A. redacta*, *A. schiedeana*, *A. spuria* y ocasionalmente *A. spanospicula*. Sin embargo, en *A. ternipes* el cuerpo de la lema puede ser totalmente glabro en todas las espiguillas de la inflorescencia, o bien se pueden presentar espiguillas con el cuerpo de la lema totalmente escabroso, alternadas con espiguillas con el cuerpo glabro en la misma inflorescencia. Quizá se podría decir que esto depende de la madurez de la planta; sin embargo, esta característica se presenta tanto en espiguillas inmaduras, como en aquellas en las que ya se ha formado la cariósida.

COLUMNA. La columna, que se localiza en la parte superior del cuerpo de la lema puede o no estar desarrollada. La columna está presente en *A. abnormis*, *A. geminiflora*, *A. gypsophyla*, *A. hintonii*, *A. jorullensis*, *A. parvula*, *A. purpusiana*, *A. ramosissima*, *A. redacta*, *A. schiedeana*, *A. spanospicula*, *A. spuria*, *A. ternipes*, *A. tuitensis* y *A. utilis*, y en *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. dichotoma* y *A. diminuta* ésta es ausente. Cuando la columna está presente puede o no presentar distintos grados de torción. Las especies *A. abnormis*, *A. gypsophyla*, *A. hintonii*, *A. parvula*, *A. redacta*, *A. schiedeana*, *A. spanospicula*, *A. spuria*, *A. tuitensis* y *A. utilis* presentan la columna torcida, mientras que en *A. geminiflora*, *A. jorullensis*, *A. purpusiana*, *A. ramosissima* y *A. ternipes* la columna es recta.

Otro carácter de la columna es que esta puede ser geniculada en la base y en ocasiones también en la parte distal. Las especies *A. abnormis*, *A. hintonii*, *A. redacta*, *A. schiedeana*, *A. spuria*, *A. utilis* y en *A. parvula*, la columna está geniculada basal y distalmente. En las especies *A. geminiflora*, *A. gypsophyla*, *A. jorullensis*, *A. purpusiana*, *A. ramosissima*, *A. spanospicula* y *A. ternipes* la columna no está geniculada.

En dos de las especies estudiadas, *A. abnormis* y *A. redacta*, la columna se presenta dividida en dos partes. Esta división probablemente no es homóloga entre estas especies, ya que se origina en diferentes partes de la columna. En la primera especie se encuentra el cuerpo de la lema e inmediatamente aparece una parte apical estéril de la misma textura que el cuerpo; esta parte representa el inicio de la columna. Esta parte basal sería denominada "cuello" de la columna, que se continúa con la parte apical de la columna la cual es más angosta y completamente torcida. En *A. redacta* la división de la columna es diferente, ya que primero se presenta el cuerpo de la lema, seguida de una articulación que une al cuerpo de la lema con la columna. Después de la articulación se encuentra la parte basal de la columna, la cual es coriácea, recta y abultada y enseguida se encuentra la parte apical de la columna que es típicamente torcida como en casi todas las especies.

Henrard (1929-1932) mencionó que la columna invariablemente presenta tres nervaduras, que son la continuación de las nervaduras de la lema. Sin embargo, en algunos ejemplares de *A. ternipes* la columna presenta cinco nervaduras, tres de ellas son las normales y dos alternadas que están presentes donde se origina y termina la columna. Esta característica al parecer nunca había sido observada en ninguna de las especies del género. La interpretación de esta observación probablemente pudiese tener algún valor evolutivo.

ARISTAS. Respecto a las aristas, la central generalmente es robusta y dura, aunque en *A. diminuta* es delicada y flexible. La parte basal de la arista central generalmente es recta o geniculada; sin embargo, en *A. dichotoma* y *A. ramosissima* la base de la arista puede estar enrollada 1 a 3 veces. En cuanto a la longitud de la arista central, en general mide más de 5 mm, alcanzando los 30 mm de largo; sin embargo, se observó que en *A. adscensionis* var. *abortiva* la arista central puede estar muy reducida e inclusive medir hasta 2 mm de largo.

Las aristas laterales pueden ser ausentes o estar desarrolladas y cuando están presentes la longitud de éstas varía entre 0-11 mm de largo, e ocasiones alcanzando la longitud de la arista central. De la misma manera, cuando están presentes son de textura delicada y nunca llegan a ser geniculadas y duras como la arista central. En las especies *A. diminuta*, *A. jorullensis*, *A. parvula*, *A. ternipes* var. *floridana* y *A. tuitensis*, las aristas laterales están completamente ausentes. En *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. dichotoma*, *A. geminiflora*, *A. gypsophyla*, *A. hintonii* var. *hintonii*, *A. purpusiana*, *A. ramosissima*, *A. schiedeana*, *A. spanospicula*, y *A. ternipes* var. *ternipes* las aristas laterales pueden estar presentes y alcanzar una longitud de 5 mm de largo. Finalmente en las especies *A. abnormis*, *A. hintonii* var. *major*, *A. redacta*, *A. spuria* y *A. utilis* las aristas pueden medir de 0-11 mm de largo. Esto refleja que este carácter puede ser muy variable entre las especies, y aún a nivel infraespecífico. En consecuencia difícilmente este carácter puede ser considerado como primordial en la definición de un grupo o sección a nivel infragenérico.

ESTAMBRES. El género *Aristida* presenta tres estambres, cuyas anteras varían de longitud. Se encontró que en *A. diminuta* y *A. redacta*, estas no alcanzan a medir 1 mm de largo; en *A. abnormis*, *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. geminiflora*, *A. gypsophyla*, *A. hintonii*, *A. jorullensis*,

A. parvula, *A. ramosissima*, *A. spanospicula*, *A. spuria* y *A. utilis* las anteras alcanzan a medir hasta 2.5 mm de largo y en *A. dichotoma*, *A. purpusiana*, *A. schiedeana*, *A. ternipes* y *A. tuitensis* las anteras pueden llegar a medir hasta más de 3 mm de largo.

CARIOPSIDE. El fruto del género *Aristida* es una cariopside en forma de huso alargado, que en sección transversal puede ser terete, dorsalmente comprimido o bien presentar un sulco ventral. La mayoría de las especies presentaron una cariopside terete; *A. diminuta* fue la única especie que presentó una cariopside con una ligera compresión dorsal y las especies *A. spuria* y *A. utilis* fueron las únicas que presentaron una cariopside con un sulco ventral.

OTRAS OBSERVACIONES. Otros caracteres que se observaron de manera aislada en algunas especies, como *A. ramosissima* fue la presencia de un sólo estambre y de lodículas de tamaño muy reducido. Quizá estas características son propias de poblaciones cleistógamas de la especie, ya que en las casmógamas las espiguillas presentan los 3 estambres y lodículas normales.

Otra observación que quizás es importante y que no había sido registrada, fue el hecho que en *Aristida dichotoma* las plántulas que se obtuvieron en el invernadero, presentaron espiguillas tanto apicales como en la base de los culmos en especímenes muy jóvenes.

Finalmente, se observó que en algunas especies anuales, como *Aristida dichotoma*, *A. diminuta* y *A. ramosissima* presentaron las vainas aquilladas, inflorescencias terminales y axilares, así como espatas en la base de las inflorescencias. Estos caracteres en conjunto están asociados a la mayoría de las especies anuales, mientras que ninguna de estas característica se presentó en las especies perennes.

ANATOMÍA FOLIAR EN SECCIÓN TRANSVERSAL

Se revisó la anatomía en corte transversal en el primer tercio inferior de las láminas. Tal como lo han mencionado autores, como Brown (1953), Metcalfe (1960), Gould & Shaw (1983), Sánchez-Ken (1991) o Watson & Dallwitz (1992), las hojas de *Aristida* presentan una organización muy característica, de tipo PCR (Photosynthetic Carbon Reduction) o Síndrome de Kranz. De hecho, este tipo de anatomía tan característica recibe el nombre del género, denominándola 'aristidoide', que diferencia al género *Aristida* de todas las demás gramíneas de la familia y prácticamente de todas las plantas que presentan el Síndrome de Kranz. A continuación se presenta un resumen de los caracteres anatómicos de las láminas en sección transversal de acuerdo a Ellis (1976,1979).

CONTORNO DE LA LÁMINA aplanado, involuto, en forma de "U". Superficie abaxial generalmente lisa a ligeramente ondulada por las costillas que se presentan bajo las nervaduras. Superficie adaxial con valles y costillas formados por los haces vasculares.

HACES VASCULARES con proyección adaxial, de 1^{er}, 2^a y 3^{er} órdenes (Fig. 1. HVI, HVII y

HVIII). Los haces vasculares de 1^{er} orden presentan xilema (protoxilema y metaxilema) y floema bien diferenciados, en los haces vasculares de 2^o orden solamente se observa una diferenciación entre el xilema y el floema, mientras que en los haces vasculares de 3^{er} orden no se distingue una clara diferenciación entre xilema y floema. La nervadura central está constituida sólo por un haz vascular usualmente de 1^{er} orden, en ocasiones de mayor tamaño que las demás. Número de haces vasculares de 7 a 43, usualmente los de 1^{er} y 2^o orden son los más frecuentes. El orden de presentación de los haces vasculares no conforma completamente un patrón regular, ya que su número varía incluso en la misma planta. Sin embargo, entre los haces vasculares de 1^{er} orden se presentan aquellos de 2^o y/o 3^{er} orden.

Los haces vasculares están rodeados completa o incompletamente por dos vainas parenquimáticas. La vaina parenquimática interna generalmente es evidente y compacta, está formada por células grandes, isodiamétricas a más o menos cuadradas, de paredes gruesas y con cloroplastos ovoides (Síndrome de Kranz). La vaina parenquimática externa que envuelve a la vaina interna, está constituida por células que no forman una línea compacta como la vaina interna. Las células de la vaina parenquimática externa son de menor tamaño que las de la vaina interna; de la misma manera, sus paredes celulares son más delgadas y también presentan cloroplastos.

ESCLERÉNQUIMA (Fig. 1. ES). Este tejido está asociado a los haces vasculares en forma de costillas y hebras que usualmente corren sobre o bajo los haces vasculares. Su tamaño es variable, puede estar conformado desde 3 esclereidas (hebras) hasta formar una costilla que rodea al haz vascular; generalmente las costillas se presentan en los haces vasculares grandes de 1^{er} y 2^o órdenes, en forma de "T" o de ancla hacia la superficie adaxial de la hoja; generalmente hacia los márgenes de la lámina se presenta una capucha más o menos pequeña y continua de esclerénquima que puede o no entrar en contacto con los haces vasculares marginales.

CLORENQUIMA (Fig. 1. C). Usualmente está formado por una capa de células, aunque en ocasiones se presentan dos capas. El arreglo de las células es irregularmente radiado y generalmente no está en contacto con el siguiente haz vascular, aunque en los márgenes de la lámina puede llegar a juntarse entre los dos primeros haces.

OTROS TIPOS CELULARES. Además de los tejidos ya mencionados, se presentan células incoloras y células buliformes. Las células incoloras (Fig. 1. CI) son parenquimáticas, de paredes delgadas e irregularmente isodiamétricas. Presentan más o menos el mismo tamaño que las células buliformes y generalmente están asociadas a estas últimas, por lo que se presentan en los valles entre los haces vasculares. Las células buliformes (Fig. 1. CB) tienen paredes delgadas que en ocasiones pueden ser ligeramente engrosadas, de tamaño similar a las células de la vaina parenquimática interna, de formas isodiamétricas a ligeramente cuadrangulares. Las células buliformes siempre son subepidérmicas, situadas hacia la superficie adaxial en los valles formados por los haces vasculares. Generalmente están ausentes hacia los márgenes de la lámina.

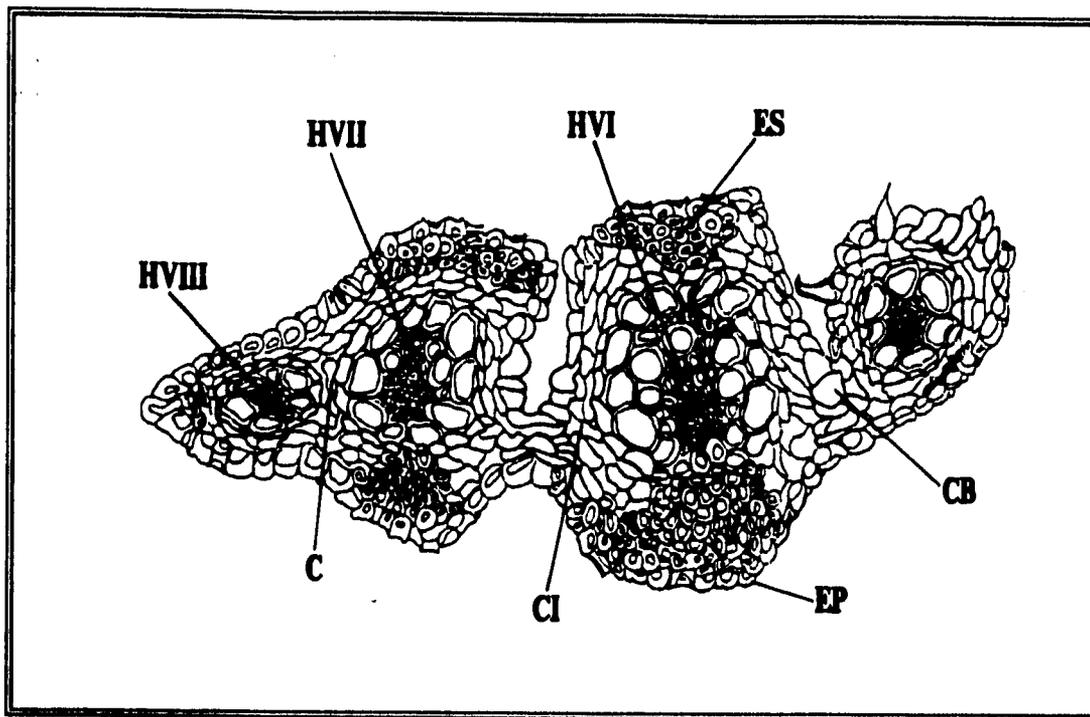


Fig. 1. Corte transversal de la lámina en el primer tercio inferior. HVI-haz vascular de 1º orden; HVII-haz vascular de 2º orden; HVIII-haz vascular 3º orden; ES-esclerenquima; C-clorénquima; CI-células incoloras; CB-células buliformes; EP-epidermis.

EPIDERMIS EN VISTA TRANSVERSAL. La epidermis (Fig. 1. EP) observada en sección transversal aparentemente está formada por células pequeñas. Se presenta una cutícula muy gruesa que descansa sobre células epidérmicas de paredes muy gruesas. La capa de células epidérmicas se ve interrumpida irregularmente por macropelos, agujones, estomas y cuerpos de sílice, estos últimos transversalmente se observan cuadrangulares a rectangulares con la superficie externa cóncava.

EPIDERMIS DE LA HOJA EN VISTA SUPERFICIAL

Tal como lo mencionaron Metcalfe (1960), De Winter (1965) y Sánchez-Ken (1991), existe una variación en las formas y tamaños de los elementos epidérmicos de las hojas; sin embargo, esta variación no es suficientemente constante entre las especies como para ayudar a definir su circunscripción taxonómica. No obstante, a nivel de genérico los elementos epidérmicos han probado ser de suma importancia. A continuación se presenta un resumen de los caracteres epidérmicos de las láminas de las especies estudiadas.

ZONA COSTAL conformada por células cortas, solitarias a pareadas, generalmente situadas entre los cuerpos de sílice, en forma de cruz, cuadrangulares a rectangulares. Cuerpos de sílice tipo panicoide (Watson & Dallwitz, 1992) en forma de halterio o mancuerna, la porción central varía

de longitud, la cual puede ser corta o más larga en relación a las porciones terminales; las porciones terminales redondeas a ligeramente irregulares, pero siempre más anchas que la porción central. Células suberizadas cuadradas a angostamente oblongas, de paredes onduladas. Macropelos unicelulares de paredes gruesas, de base abultada, exclusivos de la zona costal y generalmente en la superficie adaxial. Aguijones y ganchos con bases pequeñas, medianas a grandes, la barba o gancho corto o más largo respecto a la base; la barba o gancho apical, subapical o sobre una base cónica; aguijones generalmente situados entre los cuerpos de sílice y más abundantes en la superficie adaxial, más o menos con un arreglo regular, mientras que en la superficie abaxial éstos pueden o no presentar un patrón definido, ya sea antrorsos y/o retrorsos (Figura 2. A y B).

ZONA INTERCOSTAL conformada por células largas, más o menos rectangulares, con paredes lisas a fuertemente sinuosas. Estomas con células subsidiarias ligeramente triangulares o en forma de domo, en hileras que varían en número incluso en una misma hoja, en ocasiones están ausentes de la superficie abaxial. Micropelos bicelulares, de paredes delgadas, longitud de las células más o menos igual, a veces presentes en la zona costal (Figura 3. A y B).

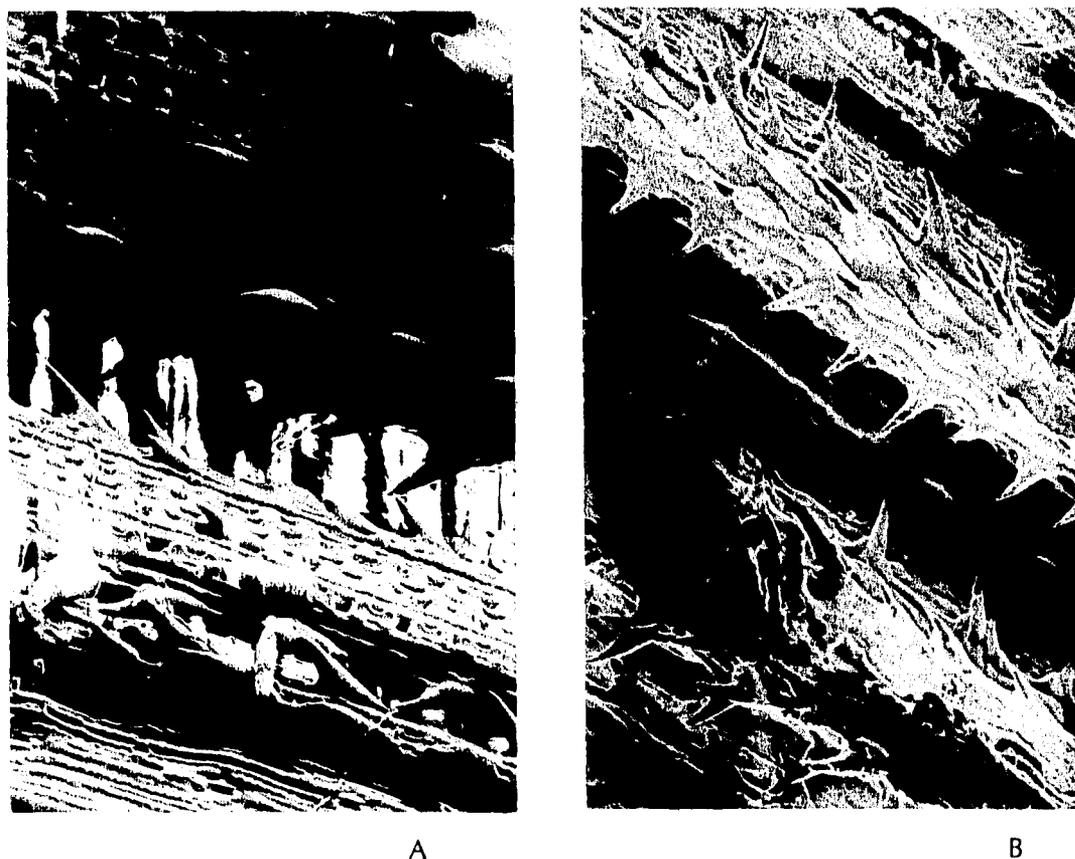


Figura 2. Vista superficial de la epidermis de la lámina. Superficie adaxial donde se observa la zona costal en A) *Aristida schiedeana* y B) *A. ternipes* var. *ternipes*. (300X)



A



B

Figura 3. Superficie abaxial donde se observa la zona intercostal en A) *A. schiedeana* y B) *A. ternipes* var. *ternipes*. (300X)

II. ANÁLISIS FENÉTICO

El análisis fenético fue llevado a cabo con el programa NTSYS-pc versión 1.8 (Rohlf, 1993). En la figura 4 se muestra el procedimiento metodológico seguido para este análisis.

Para la construcción de la Matriz Básica de Datos (MBD, APÉNDICE I) se utilizó el formato de registro para la elaboración de las descripciones de las especies. Este formato contó con 147 caracteres, de los cuales se seleccionaron 115 caracteres, eliminando aquellos que de alguna manera eran repetitivos. Todos los caracteres extraídos fueron codificados y transformados a caracteres cualitativos. Los caracteres cualitativos se dividieron en 66 caracteres binarios y 55 multiestados (hasta 5 estados). De los caracteres multiestado 40 son cuantitativos cuyos intervalos se codificaron para que aparecieran como caracteres cualitativos multiestado. La MBD está compuesta por 31 hileras y 115 columnas, las primeras representan a las OTUs (Operational Taxonomic Unit) y las segundas a los caracteres.

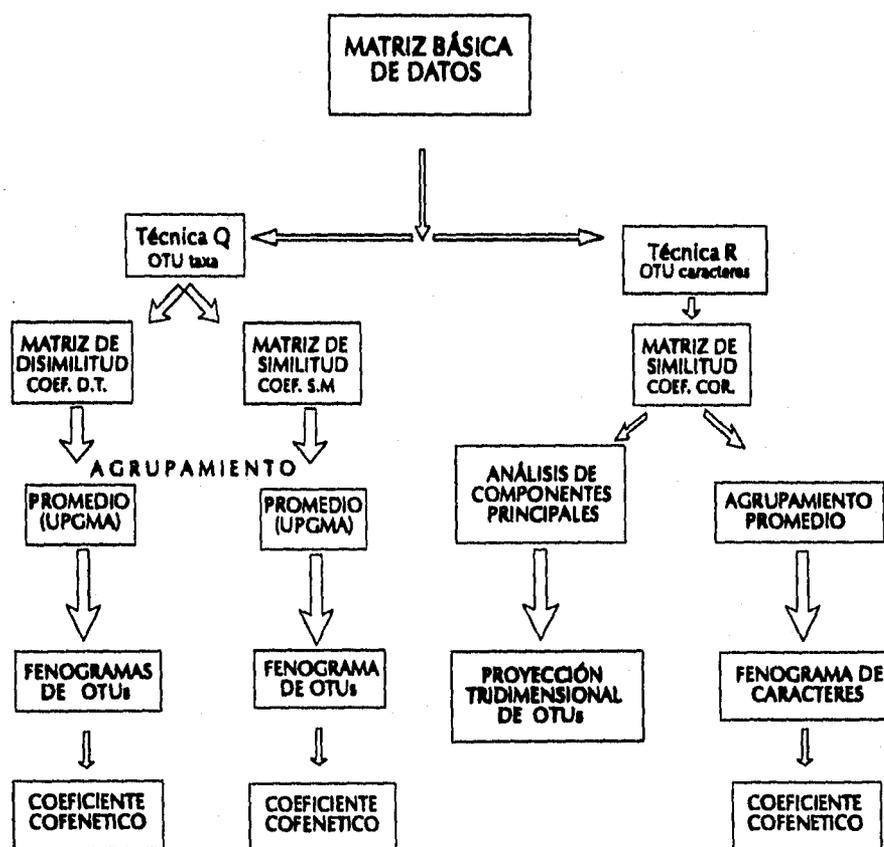


Fig. 4. Procedimiento seguido en el análisis fenético.

En seguida se corrieron las dos técnicas en el análisis fenético, la técnica Q y R. En la técnica Q los taxa son considerados como las OTUs (Operational Taxonomic Unit), mientras que en la técnica R los caracteres son considerados como OTUs.

Siguiendo la técnica Q, se tomó la MBD y se generaron dos matrices una de similitud y otra de disimilitud. La matriz de similitud está compuesta con los Coeficientes Simples (Simple Matching) y la matriz de disimilitud con los Coeficientes de Distancia Taxonómica. La siguiente fase consistió en correr los programas de Agrupamiento o Clustering (SAHN de NTSYS-pc), en el cual las matrices generaron los fenogramas, los cuales se crearon con el método de agrupamiento Promedio o de medias no ponderadas (UPGMA). Posteriormente se obtuvo el Coeficiente de Correlación Cofenética de los fenogramas generados para saber cuál de los fenogramas exhibía menor distorsión en el momento de graficar las relaciones de similitud o disimilitud entre las OTUs.

En la técnica R, se generó una matriz de similitud de los caracteres, utilizando el Coeficiente de Correlación momento-producto o de Pearson. Esta matriz de similitud siguió dos caminos, uno para el Análisis de Componentes Principales y el otro para un análisis de agrupamiento de caracteres. En el Análisis de Componentes Principales se obtuvieron los tres primeros componentes y se graficaron en forma tridimensional. Con la matriz de similitud se corrió un análisis de agrupamiento para generar un fenograma de los caracteres. De este último fenograma se obtuvo el Coeficiente de Correlación Cofenética para observar el grado de distorsión del fenograma.

Este procedimiento fue utilizado dos veces, una para analizar a la sección *Streptachne sensu* Henrard, que se denominó Análisis de la Sección y otro análisis en el cual se incluyeron las especies de las secciones *Aristida*, *Arthratherum*, *Pseudarthratherum* y *Pseudochaetaria*, al cual se le llamó Análisis Global.

En el análisis de la sección *Streptachne sensu* Henrard, se incluyeron aquellas especies de las secciones *Aristida* y *Schizachne* que presentaban las aristas laterales reducidas o ausentes que no habían sido consideradas en la sección, ya sea porque no habían sido descritas o por los criterios tomados por Henrard (1929-1932).

En el análisis global se incluyeron 11 especies de las secciones de las otras secciones, que poseen las aristas laterales bien desarrolladas. En la Tabla 4 se muestran las especies de la sección *Streptachne sensu* Henrard, las especies de las secciones *Aristida* y *Schizachne* De Winter que presentan las aristas reducidas o ausentes y aquellas pertenecientes a las otras secciones, así como las abreviaturas utilizadas en el análisis.

Cada uno de los OTUs (Operational Taxonomic Unit) mostrados en la Tabla 4, representa a una especie, en la cual se encuentra resumida la variación de la misma a través de diferentes ejemplares de herbario.

ESPECIES INCLUIDAS EN EL ANÁLISIS FENÉTICO	
STREPTACHNE sensu Henrard	
<i>Aristida abnormis</i> Chiov.	ABN
<i>A. diminuta</i> (Mez) C.E. Hubb.	DIM
<i>A. geminiflora</i> E. Fourn.	GEM
<i>A. gypsophyla</i> Beetle	GYP
<i>A. hintonii</i> Hitchc. var. <i>hintonii</i>	HIN
<i>A. hintonii</i> Hitchc. var. <i>major</i> Sánchez-Ken	HIM
<i>A. jorullensis</i> Kunth	JOR
<i>A. purpusiana</i> Hitchc.	PUR
<i>A. redacta</i> Stapf	RED
<i>A. schiedeana</i> Trin. & Rupr.	SCH
<i>A. spanospicula</i> Allred, Valdés-R. & Sánchez-Ken	SPA
<i>A. spuria</i> Domin	SPU
<i>A. ternipes</i> Cav. var. <i>floridana</i> (Chapm.) Sánchez-Ken	FLO
<i>A. ternipes</i> Cav. var. <i>ternipes</i>	TER
<i>A. tuitensis</i> Sánchez-Ken & Dávila	TUI
<i>A. utilis</i> F.M. Bailey	UTI
SCHIZACHNE De Winter	
<i>A. parvula</i> (Nees) De Winter	PAR
ARISTIDA, especies con las aristas laterales reducidas	
<i>A. adscensionis</i> L. var. <i>abortiva</i> Beetle	ADS
<i>A. dichotoma</i> Michx.	DIC
<i>A. ramosissima</i> Engelm.	RAM
ARISTIDA, especies con 3 aristas bien desarrolladas	
* <i>A. armata</i> Henrard (Australia)	ARM
* <i>A. cumingiana</i> Trin. (Africa, Asia y Oceanía)	CUM
* <i>A. laxa</i> Cav. (América)	LAX
* <i>A. queenslandica</i> Henrard (Australia)	QUE
* <i>A. tehuacanensis</i> Sánchez-Ken & Dávila (México)	TEH
* <i>A. transvaalensis</i> Henrard (Sudáfrica)	TRA
ARTHATHERUM (P. Beauv.) Rchb.	
* <i>A. californica</i> Thurber (Norteamérica)	CAL
* <i>A. desmantha</i> Trin. & Rupr. (Norteamérica)	DES
PSEUDARTHATHERUM Chiov.	
* <i>A. pilgeri</i> Henrard (Suroeste de Africa)	PIL
* <i>A. setifolia</i> Kunth (Sudamérica)	SET
PSEUDOCHAETARIA Henrard	
* <i>A. hordeacea</i> Kunth (Africa)	HOR

Tabla 4. Especies incluidas en el análisis fenético. Las especies sin asteriscos se utilizaron para el análisis de la sección, y posteriormente se incluyeron todas las especies para el análisis global.

Se construyó una Matriz Básica de Datos (MBD, APÉNDICE I) únicamente con caracteres morfológicos, ya que la información sobre la anatomía foliar mostró ser bastante homogénea, en consecuencia solamente se utilizaron caracteres morfológicos vegetativos y reproductivos de las especies. La siguiente lista muestra los caracteres y sus estados utilizados para el análisis fenético.

LISTA DE CARACTERES Y SUS ESTADOS.

1. Duración.
 1. anual.
 2. perenne.
2. Nivel de ramificación
 1. basal.
 2. superior.
3. Hábito
 1. erecto.
 2. postrado.
4. Macollas, grosor
 1. laxas.
 2. compactas.
5. Entrenudos, proporción
 1. desiguales.
 2. uno reducido alternado con uno largo.
6. Entrenudos, ramificación
 1. ramificados.
 2. no ramificados.
7. Entrenudos, textura
 1. delgados o endebles.
 2. duros o robustos.
8. Entrenudos, superficie
 1. glabros.
 2. escabrosos.
 3. pilosos.
9. Entrenudos, dirección
 1. rectos.
 2. geniculados.
10. Vainas, sobreposición
 1. no sobrepuestas.
 2. sobrepuestas.
11. Vainas, respecto a quilla
 1. aquilladas.
 2. no aquilladas.
12. Vainas, superficie
 1. glabras.
 2. escabrosas.
13. Vainas, respecto a pelos
 1. con pelos.
 2. sin pelos.
14. Vainas, estriación
 1. estriadas.
 2. no estriadas.
15. Vainas, textura
 1. coriáceas.
 2. membranáceas.
16. Vainas, márgenes superiores
 1. membranáceos.
 2. ciliados.
17. Ligula externa, presencia
 1. ausente.
 2. presente.
18. Láminas, superficie adaxial
 1. escabritúscula.
 2. escabrosa.
19. Láminas, respecto a pelos adaxiales
 1. con pelos.
 2. sin pelos.
20. Láminas, indumento de la garganta
 1. glabra.
 2. pilosa.
21. Láminas, superficie abaxial
 1. glabra.
 2. escabrosa.
22. Láminas, forma
 1. filiformes.
 2. aciculares o setáceas.
 3. lineares.
23. Láminas, sección transversal
 1. planas.
 2. involutas y/o planas.
 3. involutas y/o convolutas.
24. Láminas, dirección
 1. rectas.
 2. rectas, flexuosas y/o curvadas.
 3. enrolladas, flexuosas y/o curvadas.
25. Inflorescencia, forma
 1. panícula cerrada.
 2. panícula abierta.
 3. racemosa.
26. Inflorescencia, apariencia
 1. rígidamente erecta.
 2. abierta y erecta pero no rígida.
 3. abierta con las ramas colgantes.
27. Inflorescencia, posición
 1. terminal.
 2. terminal y axilar.
28. Inflorescencia, respecto a espatas
 1. con espatas.
 2. sin espatas.
29. Orden de ramificación
 1. 2º.
 2. 3º a 5º.
 3. 6º a 9º.
30. Eje de las ramas, indumento
 1. glabro.
 2. escabroso.
31. Ramas, relación al raquis
 1. adpresas.
 2. divergentes.
32. Ramas, dirección
 1. erectas.
 2. colgantes.
33. Espiguillas, respecto al eje de la rama
 1. divergentes.
 2. adpresas.
34. Espiguillas, en la rama
 1. desde la base.
 2. terminales.
35. Ramas, respecto a pulvínulos

1. pulvínulos glabros.
2. pulvínulos pilosos.
3. ausentes.
36. Pestaña en la base de la inflorescencia
 1. membranácea.
 2. ciliada.
 3. ausente.
37. Espiguillas, arreglo
 1. solitarias y/o pareadas.
 2. pareadas y/o triadas.
38. Pedicelos, indumento
 1. glabros.
 2. escabrosos.
39. Pedicelos, respecto a pelos
 1. con pelos.
 2. sin pelos.
40. Pedicelos, respecto a pulvínulos
 1. con pulvínulos.
 2. sin pulvínulos.
41. Glumas, posición
 1. 1ª gluma más larga.
 2. más o menos iguales.
 3. 2ª gluma más larga.
42. 1ª gluma, indumento de la quilla
 1. glabra.
 2. escabrosa.
43. 1ª gluma, superficie
 1. glabra.
 2. escabrosa.
44. 1ª gluma, respecto a pelos
 1. sin pelos.
 2. con pelos.
45. 1ª gluma, ápice
 1. agudo.
 2. obtuso.
 3. agudo a obtuso.
46. 1ª gluma, dentada
 1. dentada.
 2. no dentada.
47. 1ª gluma, persistencia
 1. persistente.
 2. caediza o fácilmente desprendible.
48. 2ª gluma, indumento de la quilla
 1. glabra.
 2. escabrosa.
49. 2ª gluma, superficie
 1. glabra.
 2. escabrosa.
50. 2ª gluma, respecto a pelos
 1. sin pelos.
 2. con pelos.
51. 2ª gluma, ápice
 1. agudo.
 2. obtuso.
 3. agudo a obtuso.
52. 2ª gluma, dentada
 1. dentada.
 2. no dentada.
53. Callo, forma
 1. obtuso.
 2. agudo.
54. Lema, respecto a 1ª gluma
 1. menor.
 2. igual.
 3. mayor.
55. Lema, respecto a 2ª gluma
 1. menor.
 2. igual.
 3. mayor.
56. Lema, presencia de quilla
 1. con quilla central.
 2. con dos quillas laterales.
 3. no aquillada.
57. Lema, indumento de la quilla
 1. glabra.
 2. escabrosa.
58. Lema, compresión
 1. lateral.
 2. dorsal.
 3. terete.
59. Lema, sección transversal
 1. convoluta.
 2. involuta.
60. Lema, indumento de la garganta
 1. glabra.
 2. escabriúscula a escabrosa.
 3. pilosa.
61. Lema, superficie
 1. glabra.
 2. escabrosa.
62. Lema, pigmentación
 1. púrpura a moteada.
 2. parda a verde pálido.
63. Columna, diferenciación
 1. diferenciada.
 2. no diferenciada.
 3. ausente.
64. Columna, forma
 1. recta.
 2. torcida.
 3. ausente.
65. Columna, dirección
 1. geniculada.
 2. no geniculada.
 3. ausente.
66. Arista central, dirección
 1. curvada.
 2. flexuosa.
 3. recta.
67. Arista central, base
 1. no geniculada.
 2. geniculada.
68. Arista central, forma
 1. enrollada.
 2. no enrollada.
69. Arista central, sección transversal
 1. redonda.
 2. comprimida.
70. Arista central, textura
 1. dura y gruesa.
 2. delgada y delicada.
71. Arista central, persistencia
 1. persistente.
 2. caediza o fácilmente desprendible.
72. Aristas laterales, textura
 1. duras y gruesas.
 2. delgadas y delicadas.
 3. ausentes.
73. Aristas laterales, pubescencia
 1. escabriúsculas.
 2. escabrosas.
 3. ausentes.

74. Cariópside, sección transversal
 1. terete.
 2. comprimida dorsalmente.
 3. sulcada.
75. Altura, cm
 1. hasta 50.
 2. hasta 100.
 3. > de 100.
76. Entrenudos, largo cm
 1. hasta 5.
 2. hasta 15.
 3. > de 15.
77. Entrenudos, ancho mm
 1. hasta 1.
 2. hasta 2.
 3. > de 2.
78. Entrenudos, número antes de la infl.
 1. hasta 5.
 2. hasta 10.
 3. > de 10.
79. Nudos, número antes de la infl.
 1. hasta 5.
 2. hasta 15.
 3. > de 15.
80. Vainas, largo cm
 1. hasta 5.
 2. hasta 10.
 3. > de 10.
81. Vainas, ancho mm
 1. hasta 2.5.
 2. hasta 5.
 3. > de 5.
82. Lígula interna, largo mm
 1. hasta 0.4.
 2. > de 0.4.
83. Pelos auriculares, largo mm
 1. ausentes.
 2. hasta 2.5.
 3. > de 2.5.
84. Láminas, largo cm
 1. hasta 15.
 2. hasta 30.
 3. > de 30.
85. Láminas, ancho mm
 1. hasta 2.5.
 2. > de 2.5.
86. Láminas, número de nervaduras primarias
 1. hasta 15.
 2. hasta 30.
 3. > de 30.
87. Láminas, número de nervaduras totales
 1. hasta 15.
 2. hasta 30.
 3. > de 30.
88. Inflorescencia, largo cm
 1. hasta 15.
 2. hasta 30.
 3. > de 30.
89. Pedúnculo, largo cm
 1. hasta 15.
 2. hasta 30.
 3. > de 30.
90. Ramas de la inflorescencia, largo cm
 1. hasta 5.
 2. hasta 13.
 3. > de 13.
91. Pedicelos, largo mm
 1. hasta 5.
 2. hasta 13.
 3. > de 13.
92. Espiguillas, largo total cm
 1. hasta 20.
 2. hasta 40.
 3. > de 40.
93. 1ª gluma, largo mm
 1. hasta 5.5.
 2. hasta 11.
 3. > de 11.
94. 1ª gluma, ancho mm
 1. hasta 1.5.
 2. > de 1.5.
95. 1ª gluma, número de nervaduras
 1. una.
 2. > de una.
96. 1ª gluma, largo de la arista en mm
 1. ausente.
 2. hasta 1.5.
 3. > de 1.5.
97. 2ª gluma, largo mm
 1. hasta 8.
 2. > de 8.
98. 2ª gluma, ancho mm
 1. hasta 1.
 2. > de 1.
99. 2ª gluma, número de nervaduras
 1. una.
 2. > de una.
100. 2ª gluma, largo de la arista en mm
 1. ausente.
 2. hasta 1.5.
 3. > de 1.5.
101. Callo, largo adaxial en mm
 1. hasta 1.
 2. hasta 2.
 3. > de 2.
102. Callo, largo abaxial en mm
 1. hasta 0.5.
 2. hasta 1.5.
 3. > de 1.5.
103. Lema, largo mm
 1. hasta 6.
 2. hasta 12.
 3. > de 12.
104. Lema, ancho mm
 1. hasta 1.5.
 2. > de 1.5.
105. Columna, largo mm
 1. sin columna.
 2. hasta 5.
 3. hasta 10.
 4. > de 10.
106. Arista central, largo mm
 1. hasta 10.
 2. hasta 20.
 3. > de 20.
107. Aristas laterales, largo mm
 1. ausentes.
 2. hasta 2.
 3. hasta 5.
 4. hasta 10.
 5. > de 10.
108. Pálea, largo mm

- 1. hasta 1.
- 2. hasta 2.
- 3. > de 2.
- 109. Lodículas, largo mm
 - 1. hasta 1.
 - 2. hasta 2.
 - 3. > de 2.
- 110. Estambres, número
 - 1. 3.
 - 2. 1 ó 3.
- 111. Anteras, largo mm
 - 1. hasta 1.5.
 - 2. hasta 2.5.
 - 3. > de 2.5.

- 112. Estigma, largo mm
 - 1. hasta 1.
 - 2. hasta 1.5.
 - 3. > de 1.5.
- 113. Cariópside, largo mm
 - 1. hasta 5.
 - 2. hasta 10.
 - 3. > de 10.
- 114. Cariópside, ancho mm
 - 1. hasta 0.4.
 - 2. > de 0.4.
- 115. Columna, articulación
 - 1. ausente.
 - 2. basal.
 - 3. apical.

ANÁLISIS DE LA SECCIÓN

Se corrió un primer análisis en el cual se incluyeron a la sección *Streptachne sensu* Henrard y a aquellas especies de otras secciones que poseían el carácter de reducción o ausencia de las aristas laterales.

Siguiendo la técnica Q, en la cual los taxa representan a los OTUs en estudio se generaron dos fenogramas, uno con el Coeficiente de Distancia Taxonómica (Fig. 5) y el otro con el Coeficiente Simple (Simple Matching) (Fig. 6) agrupados con la técnica de medias no ponderadas o UPGMA. En el primer fenograma se muestran las relaciones de disimilitud y en el segundo las relaciones de similitud entre las OTUs.

En el fenograma de la figura 5, generado con los Coeficientes de Distancia Taxonómica y del agrupamiento UPGMA, se pueden observar los siguientes grupos, en los cuales los agrupamientos van de un grado de inclusión de mayor a menor disimilitud:

GRUPO I. *A. abnormis*, *A. ramosissima*.

GRUPO II. *Aristida adscensionis* var. *abortiva*, *A. dichotoma*, *A. diminuta*.

GRUPO III. *A. parvula*, *A. jorullensis*.

SUBGRUPO A. *A. redacta*, *A. spuria* y *A. utilis*; *A. spanospicula*, *A. gypsophyla*, *A. geminiflora* y *A. purpusiana*.

SUBGRUPO B. *A. tuitensis*; *A. ternipes* var. *floridana* y *A. ternipes* var. *ternipes*; *A. schiedeana*, *A. hintonii* var. *hintonii*, *A. hintonii* var. *major*.

El Coeficiente de Correlación Cofenética para este fenograma fue de 0.749.

El fenograma de la figura 6, generado con los Coeficientes Simple y la técnica UPGMA, muestra los siguientes agrupamientos:

GRUPO I. *A. parvula* y *A. adscensionis* var. *abortiva*; *A. dichotoma* y *A. ramosissima*; *A. diminuta*, *A. jorullensis* y *A. abnormis*.

GRUPO II.

SUBGRUPO A. *A. redacta*, *A. spuria* y *A. utilis*; *A. tuitensis*, *A. schiedeana*, *A. hintonii* var. *hintonii* y *A. hintonii* var. *major*; *A. ternipes* var. *floridana* y *A. ternipes* var. *ternipes*.

SUBGRUPO B. *A. spanospicula*, *A. gypsophyla*, *A. geminiflora* y *A. purpusiana*.

El Coeficiente de Correlación Cofenética para este fenograma fue de 0.764.

Como parte complementaria del análisis fenético, primero con la técnica de agrupamiento o Clustering, se corrió el análisis de Ordenación a través de la técnica R, en la cual los caracteres representan a las OTUs, cuya representación gráfica muestra el grado de correlación entre los caracteres y por otro lado, la proyección de los taxa en un modelo tridimensional.

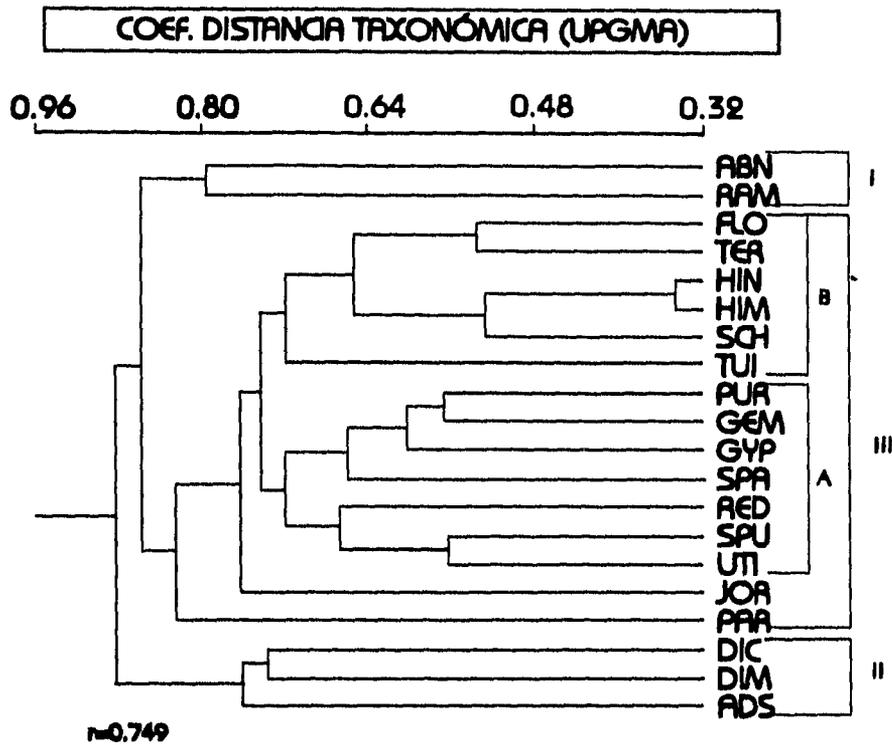


Figura 5. Coeficientes de Distancia Taxonómica, agrupados con la técnica UPGMA.

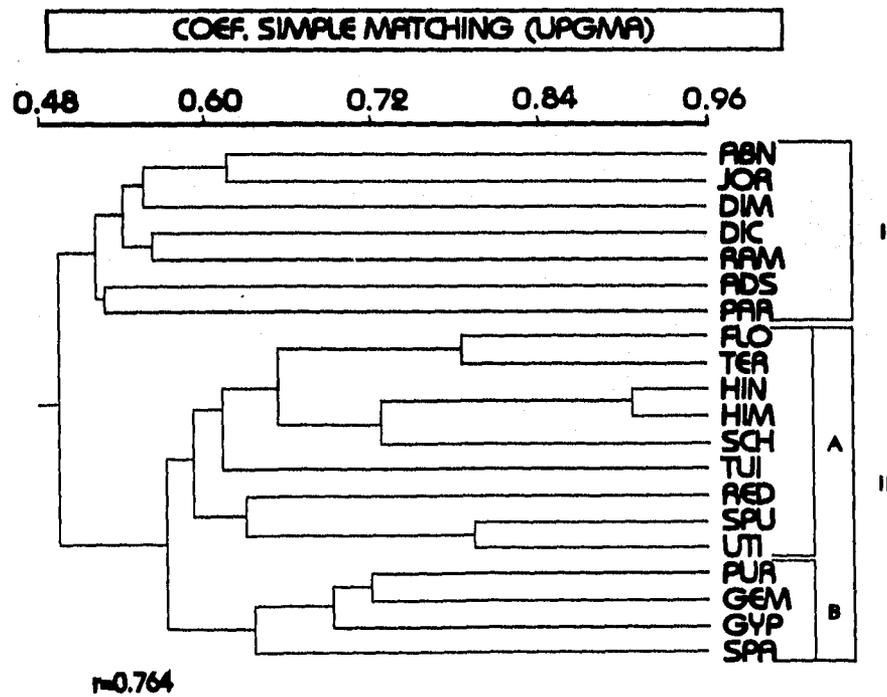


Figura 6. Coeficientes Simple Matching, agrupados con la técnica UPGMA.

ANALISIS DE LA SECCION

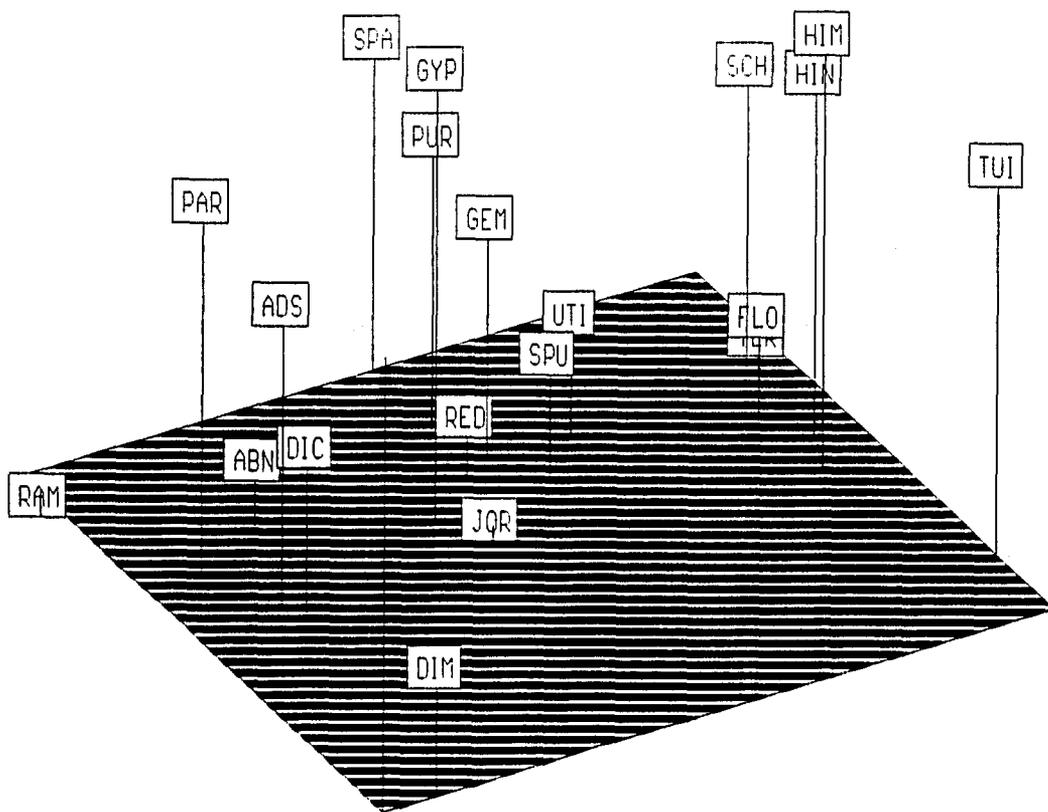


Figura 7. Representación tridimensional de las especies del análisis de la sección.

Siguiendo el procedimiento de la técnica R, se obtuvieron los componentes principales o Eigenectores en los cuales se resume toda la variación contenida en el total de los taxa. En la Tabla 5 se presentan los 18 componentes en los cuales se resume el 100 % de la variación total. Los tres primeros componentes presentan un porcentaje de variación muy bajo, que sumados alcanzan el 36.68 % de la variación total. De acuerdo a Sneath & Sokal (1973) y Crisci & López (1983) el valor porcentual acumulado obtenido para los tres primeros componentes es demasiado bajo, ya que ni siquiera alcanza el 50 % de la variación expresada.

	EIGENVALOR	PORCENTAJE	ACUMULADO
1	17.8915	16.3058	16.3058
2	11.5292	10.5074	26.8132
3	10.8328	9.8727	36.6859
4	9.5171	8.6736	45.3595
5	9.0307	8.2304	53.5899
6	7.1886	6.5515	60.1414
7	6.6241	6.0370	66.1784
8	5.8090	5.2942	71.4726
9	5.4177	4.9375	76.4101
10	4.7477	4.3269	80.7371
11	3.8856	3.5413	84.2784
12	3.8316	3.4920	87.7704
13	3.6969	3.3693	91.1397
14	2.7333	2.4911	93.6308
15	2.3099	2.1052	95.7360
16	1.9572	1.7838	97.5198
17	1.6927	1.5427	99.0625
18	1.5928	1.4517	> 100%

Tabla 5. Componentes en los cuales se resume el 100 % de la variabilidad del análisis de la sección.

En la Tabla 6 se observan los caracteres que tienen mayor importancia en la ordenación de las especies en un modelo tridimensional. En el Componente I los caracteres más importantes, Independientemente del signo negativo (Crisci & López, 1983), son: (15) textura de las vainas; (7) textura de los entrenudos, (27) posición de la inflorescencia, (88) largo en cm de la inflorescencia, y (1) duración de la planta. En este primer componente se resume el 16.30 % de la variación total.

Los Componentes II y III, con 10.50 y 9.87 % de variación respectivamente, contribuyen con un porcentaje bajo en la ordenación espacial de las especies. Los caracteres más importantes de estos componentes son, para el Componente II: (40) Pedicelos respecto a pulvínulos; (12) superficie de las vainas, (33) ramas respecto a pulvínulos, (35) espiguillas respecto al eje de la rama y (65) dirección de la columna. Para el Componente III, los caracteres más importantes son: (70) textura de la arista central, (56) lema respecto a quillas; (98) ancho en mm de la 2ª gluma, (72) textura de las aristas laterales, y (14) estriación de las vainas.

Posteriormente se proyectaron las especies en un modelo tridimensional (Fig. 7) en el cual se observan tres conjuntos de OTUs y dos de ellas completamente aisladas. El primer conjunto está formado por *A. hintonii* var. *hintonii*, *A. hintonii* var. *major*, *A. schiedeana*, *A. tuitensis*, *A. ternipes* var. *floridana* y *A. ternipes* var. *ternipes*; el segundo grupo está constituido por *A. gypsophyla*, *A. spanospicula*, *A. purpusiana*, *A. geminiflora*, *A. spuria*, *A. utilis* y *A. redacta*; el tercer grupo está compuesto por *A. parvula*, *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. dichotoma*, *A. abnormis* y *A. diminuta* y las 2 especies aisladas, por un lado *A. ramosissima* y por otro *A. jorullensis*.

COMPONENTE I	
15. Vainas, textura	0.88816
7. Entrenudos, textura	0.78571
27. Inflorescencia, posición	0.77280
88. Inflorescencia, largo cm	0.75603
1. Duración	0.71097
COMPONENTE II	
40. Pedicelos respecto a pulvínulos	0.81970
12. Vainas, superficie	0.80220
33. Espiguillas respecto al eje de la rama	0.75580
35. Ramas respecto a pulvínulos	0.69352
65. Columna, dirección	0.68149
COMPONENTE III	
70. Arista central, textura	0.93645
56. Lema respecto a quilla	0.85054
98. 2ª gluma, ancho mm	0.65656
72. Aristas laterales, textura	0.58973
14. Vainas, estriación	0.58682

Tabla 6. Los 5 caracteres más importantes de los tres primeros componentes del análisis de la sección.

ANÁLISIS GLOBAL

Una vez que se corrió el análisis de la sección *Streptachne sensu* Henrard, se incluyeron especies representantes de las secciones *Aristida*, *Arthratherum*, *Pseudarthratherum* y *Pseudochaetaria* para un análisis global, con el objetivo de observar el comportamiento de las especies y de la misma sección *Streptachne sensu* Henrard, en el contexto de todo el género.

En el análisis global se generó un fenograma, con los Coeficientes de Distancia Taxonómica (Fig. 8), agrupados con la técnica de medias no ponderadas o UPGMA. En este fenograma se muestran las relaciones de disimilitud entre las especies.

En el fenograma de la figura 8, se pueden observar los siguientes grupos.

GRUPO I. *A. californica* y *A. setifolia*.

GRUPO II. *A. parvula*, *A. adscensionis* var. *abortiva*, *A. dichotoma*, *A. diminuta* y *A. cumingiana*.

GRUPO III. *A. ramosissima*, *A. pilgeri* y *A. hordeacea*.

GRUPO IV. OTU AISLADA *A. tuitensis*.

SUBGRUPO A. *A. abnormis* y *A. redacta*.

OTU AISLADA. *A. jorullensis*.

SUBGRUPO B.

B1. *A. armata*, *A. spuria*, *A. utilis* y *A. queenslandica*.

B2. *A. schiedeana* y *A. laxa*; *A. hintonii* var. *hintonii* y *A. hintonii* var. *major*; *A. ternipes* var. *floridana* y *A. ternipes* var. *ternipes*.

B3. *A. desmantha*, *A. spanospicula*; *A. geminiflora*, *A. purpusiana* y *A. transvaalensis*; *A. tehuacanensis* y *A. gypsophyla*.

El Coeficiente de Correlación obtenido para el fenograma de la figura 8 fue de 0.799.

Posteriormente se corrió la técnica R, en esta fase del procedimiento del análisis fenético por un lado se representó la ordenación en un espacio tridimensional de las especies y por otro, se generó un fenograma de los caracteres.

Se obtuvieron los Eigenvectores o componentes principales (Tabla 7), en los cuales se observa que los tres primeros componentes tienen un porcentaje de variación acumulada muy bajo de 32.29 % (Sneath & Sokal, 1973; Crisci & López, 1983), y la variación total acumulada, es decir, el 100 % de la variación, se alcanza hasta el componente 26.

De los tres primeros componentes, los cinco caracteres de cada componente que más contribuyen en la ordenación de las especies se muestran en la Tabla 8. Los caracteres más importantes del Componente I son (15) textura de las vainas, (27) posición de la inflorescencia, (36) presencia de una pestaña en la base de la inflorescencia, (90) largo en mm de los pedicelos, y (1) duración de la planta. Para el Componente II, (70) textura de la arista central, (97) largo en mm de la 2ª gluma, (98) ancho en mm de la 2ª gluma, (101) largo adaxial en mm del callo y (72) textura

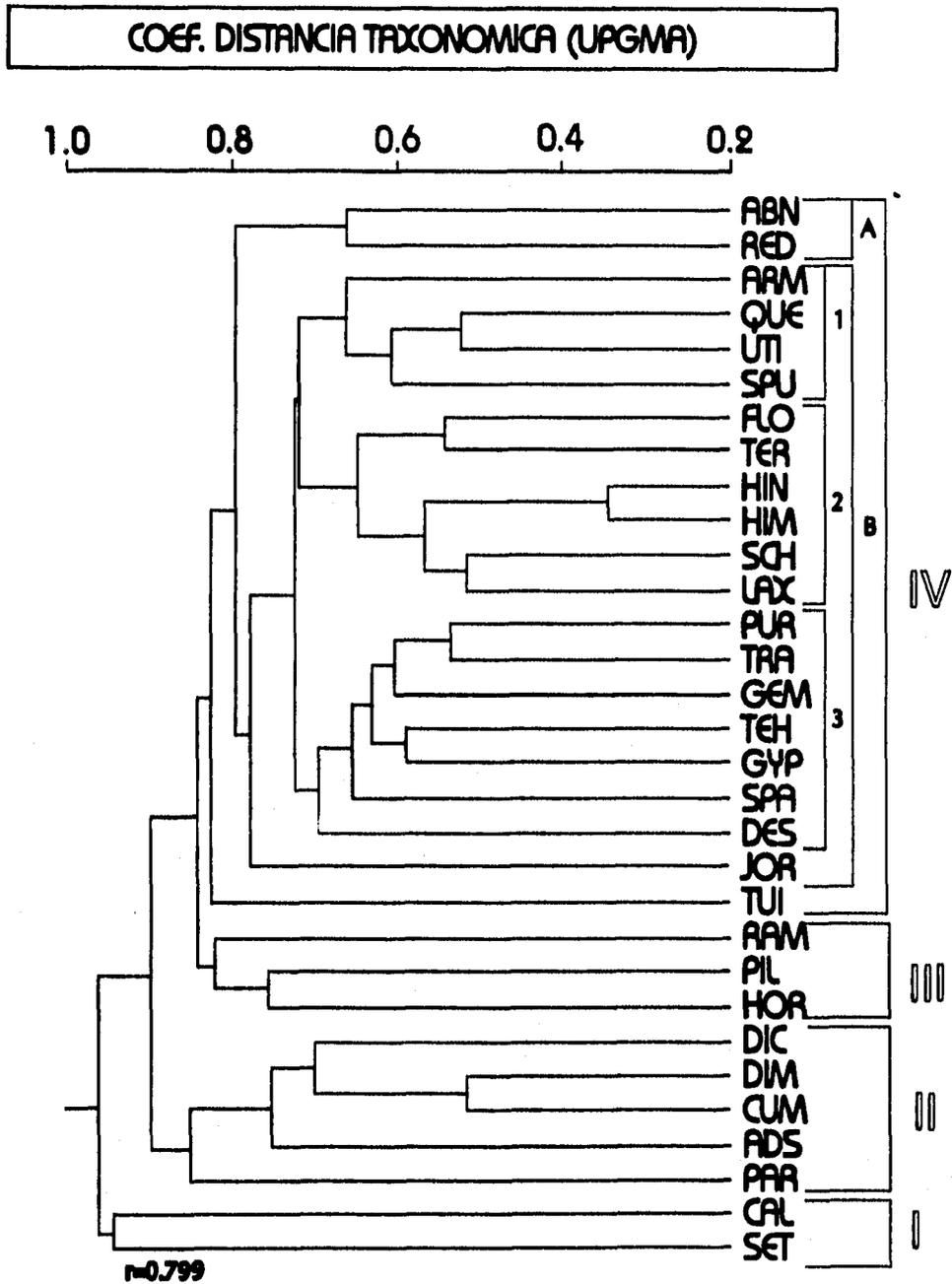


Figura 8. Fenograma de Coeficientes de Distancia Taxonómica agrupados con la técnica UPGMA, del análisis global.

	EIGENVALOR	PORCENTAJE	ACUMULADO
1	15.5324	14.0704	14.0704
2	10.2283	9.2655	23.3359
3	9.8886	8.9579	32.2938
4	8.0465	7.2892	39.5830
5	6.8331	6.1900	45.7729
6	6.3804	5.7799	51.5528
7	5.4587	4.9449	56.4977
8	5.0182	4.5459	61.0436
9	4.4713	4.0505	65.0941
10	4.2605	3.8595	68.9536
11	3.7479	3.3951	72.3487
12	3.5665	3.2308	75.5796
13	3.3383	3.0241	78.6037
14	2.8193	2.5539	81.1576
15	2.5042	2.2686	83.4262
16	2.4962	2.2613	85.6875
17	2.3480	2.1270	87.8145
18	2.1976	1.9907	89.8052
19	2.0427	1.8505	91.6557
20	1.8413	1.6680	93.3237
21	1.6832	1.5248	94.8485
22	1.5730	1.4250	96.2736
23	1.3213	1.1970	97.4705
24	1.2815	1.1609	98.6314
25	0.9848	0.8922	99.5236
26	0.8687	0.7870	> 100%

Tabla 7. Componentes en los cuales se resume el 100 % de la variabilidad del análisis global.

COMPONENTE I	
15. Vainas, textura	0.9410
27. Inflorescencia, posición	0.8843
36. Pestaña en la base de la inflorescencia	0.7373
90. Pedicelos, largo mm	0.7082
1. Duración	0.6894
COMPONENTE II	
70. Arista central, textura	0.8139
97. 2ª gluma, largo mm	0.6539
98. 2ª gluma, ancho mm	0.6532
101. Callo, largo adaxial mm	0.6003
72. Aristas laterales, textura	0.5766
COMPONENTE III	
17. Lígula externa, presencia	0.6818
35. Ramas respecto a pulvínulos	0.6614
115. Columna, articulación	0.5670
40. Pedicelos respecto a pulvínulos	0.5579
33. Espiguillas respecto al eje de la rama	0.5448

Tabla 8. Los caracteres más importantes de los tres primeros componentes principales del análisis global.

ANALISIS GLOBAL

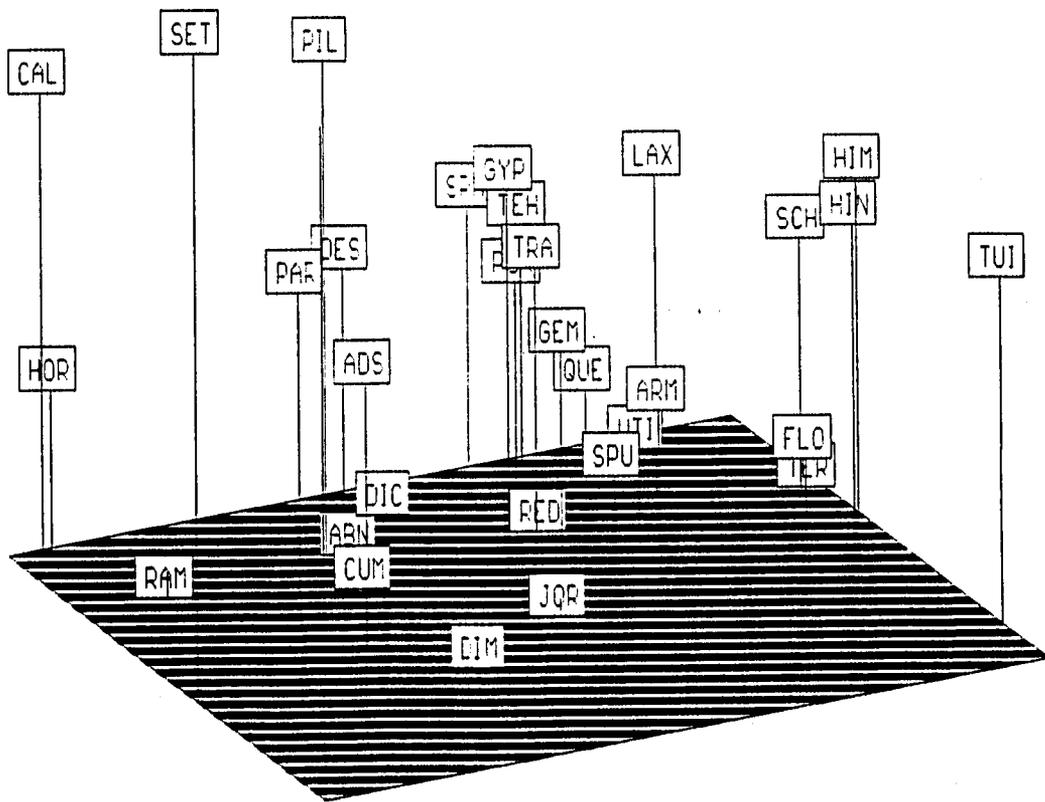


Figura 9. Representación tridimensional de las especies del análisis global.

de las aristas laterales. En cuanto al Componente III los caracteres con mayor importancia son (17) presencia de la lígula externa, (35) ramas respecto a pulvínulos; (115) presencia de articulación en la columna, (40) pedicelos respecto a pulvínulos y (33) espiguillas respecto al eje de la rama.

La representación de las especies en un modelo tridimensional se observa en la Figura 9, en la cual se pueden distinguir varios grupos. Uno de los grupos más discernibles está formado por *A. schiedeana*, *A. hintonii* var. *hintonii*, *A. hintonii* var. *major*; *A. ternipes* var. *floridana*, *A. ternipes* var. *ternipes* y *A. tuitensis* un poco aislada. Otro conjunto es el conformado por *A. spanospicula*, *A. gypsophyla*, *A. tehuacanensis*, *A. transvaalensis*, *A. purpusiana*, *A. geminiflora*, *A. queenslandica*, *A. armata*, *A. utilis*, *A. spuria*; *A. redacta*, *A. jorullensis* y *A. laxa*. Otro grupo que más o menos se puede definir, está constituido por *A. pilgeri*, *A. desmantha*, *A. parvula*, *A. adscensionis*, *A. dichotoma*, *A. abnormis*, *A. cumingiana* y *A. diminuta*. Del resto de las especies, *A. californica* y *A. hordeacea* están muy cercanas entre si, mientras que *A. setifolia* y *A. ramosissima* tienden a estar aisladas.

ANÁLISIS DE LOS CARACTERES

Se generó un fenograma de los caracteres, utilizando los Coeficientes de Correlación momento-producto o de Pearson agrupados con la técnica UPGMA, para saber cuáles y en que grado de correlación se encuentran los caracteres. En la figura 10 se muestra el fenograma de los caracteres. Las relaciones de similitud entre algunos de los caracteres no muestra gran resolución, ya que el valor del Coeficiente de Correlación Cofenética fue de 0.56, que resultó de una gran distorsión en el momento de graficar los caracteres en el fenograma.

El fenograma de la figura 10, muestra tres grandes agrupaciones de caracteres, I, II y III. El grupo I contiene a los siguientes caracteres, por niveles de inclusión, es decir, de menor a mayor correlación: (52) 2ª gluma dentada o no, (70) textura de la arista central, (58) compresión de la lema, (56) presencia de quilla en la lema, (14) estriación de las vainas, (13) vainas respecto a pelos, (46) 1ª gluma dentada o no, (73) pubescencia de las aristas laterales, y (44) 1ª gluma respecto a pelos; (2) nivel de ramificación, (9) dirección de los entrenudos, (7) textura de los entrenudos, (15) textura de las vainas, (27) posición de la inflorescencia, (95) número de nervaduras en la 1ª gluma, (99) número de nervaduras en la 2ª gluma, (110) número de estambres, (54) largo de la lema respecto a la 1ª gluma, (64) forma de la columna, (41) posición de la glumas, (69) sección transversal de la arista central, (107) largo en mm de las aristas laterales, (23) sección transversal de las láminas, (50) 2ª gluma respecto a pelos, (55) largo de la lema respecto a la 2ª gluma, (71) persistencia de la arista central, (115) presencia de articulación en la columna, (36) presencia de pestaña en la base de la inflorescencia y (35) ramas respecto a pulvínulos. De este grupo existen pares o agrupamientos de caracteres que poseen un grado de correlación más o menos alta, definido en este trabajo a partir de 0.65 como valor mínimo de correlación. Los caracteres con valores altos de correlación son (71)-(115), (35)-(36), (14)-(56), (99)-(110), (15)-(27) y (50)-(55).

El grupo II está formado por los caracteres (49) superficie de la 2ª gluma, (42) indumento de la quilla de la 1ª gluma, (43) superficie de la 1ª gluma, (61) superficie de la lema, (4) grosor de las macollas, (48) indumento de la quilla de la 2ª gluma, (57) indumento de la quilla de la lema, (63) diferenciación de la columna, (59) sección transversal de la lema, (74) sección transversal de la cariópside; (25) forma de la inflorescencia, (86) número de nervaduras primarias en las láminas; (40) pedicelos respecto a pulvínulos, (33) espiguillas respecto al eje de la rama, (30) indumento del eje de las ramas, (82) largo en mm de la lígula interna, (8) superficie de los entrenudos, (12) superficie de las vainas, (65) dirección de la columna, (18) superficie adaxial de las láminas, (21) superficie abaxial de las láminas; (62) pigmentación de la lema; (3) hábito de la planta, (47) persistencia de la 1ª gluma, (103) largo en mm de la lema, (113) largo en mm de la cariópside, (94) ancho en mm de la 1ª gluma, (104) ancho en mm de la lema, (11) vainas respecto a la presencia de quilla, (97) largo en mm de la 2ª gluma, (93) largo en mm de la 1ª gluma, (53) forma del callo, (109) largo en mm de las lodículas, (98) ancho en mm de la 2ª gluma, (101) largo adaxial en mm de callo, (102) largo abaxial en mm del callo, (108) largo en mm de la pálea, (106) largo en mm de la arista central, (92) largo total en mm de las espiguillas. Entre los caracteres con valores altos de correlación, se encuentran (103)-(113), (59)-(74), (98)-(101)-(102), (33)-(40), (93)-(97), (94)-(104) y (18)-(21).

COEF. DE CORRELACION MOMENTO-PRODUCTO (UPGMA)

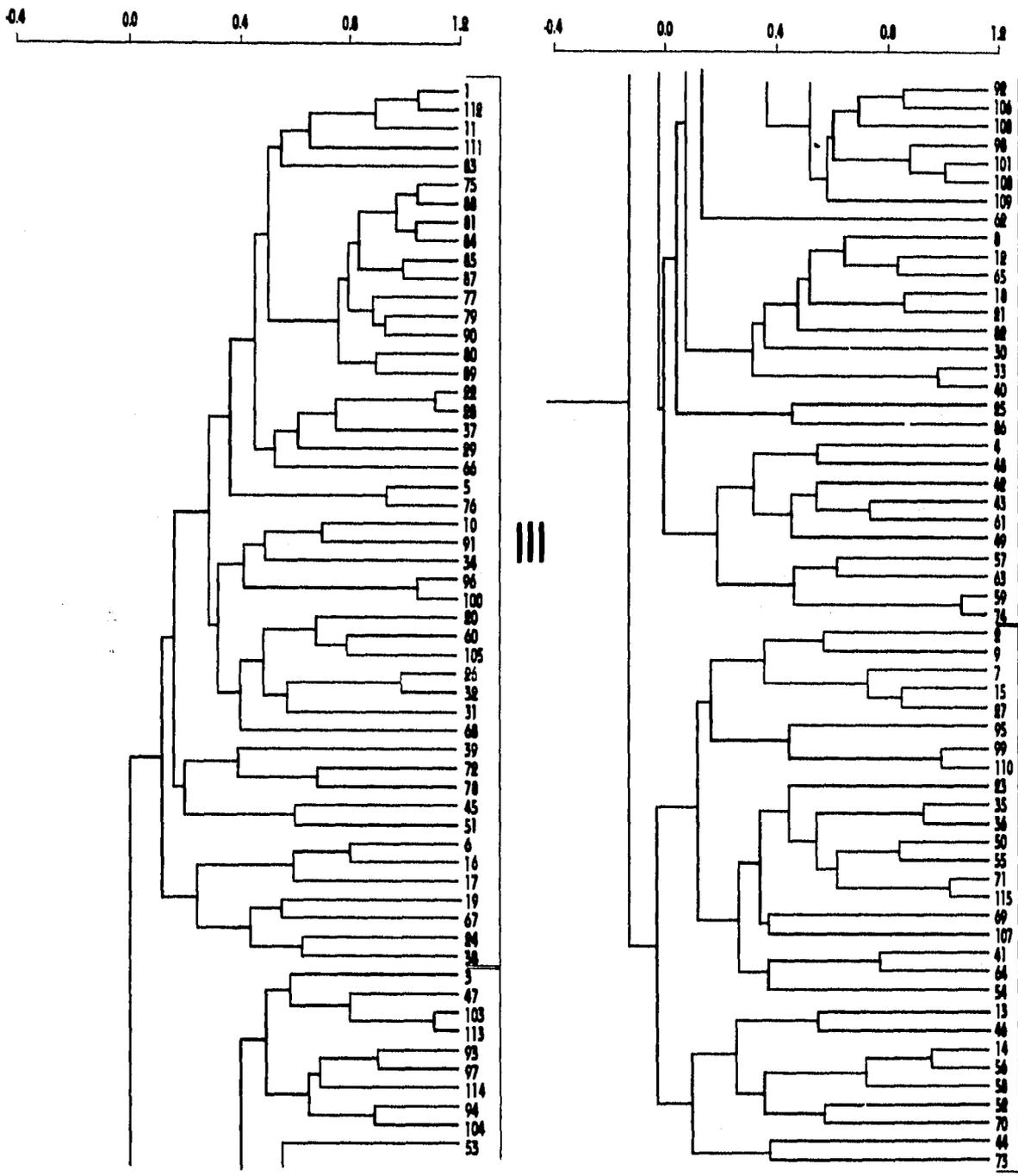


Figura 10. Fenograma de Coeficientes de Correlación momento-producto de los caracteres agrupados con la técnica UPGMA.

En el grupo III están agrupados los caracteres: (19) láminas respecto a pelos adaxiales, (67), base de la arista central, (24) dirección de las láminas, (38) indumento de los pedicelos, (17) presencia de lígula externa, (16) márgenes superiores de las vainas, (6) ramificación de los entrenudos; (39) pedicelos respecto a pelos, (72) textura de las aristas laterales, (78) número de entrenudos antes de la inflorescencia, (45) ápice de la 1ª gluma, (51) ápice de la 2ª gluma, (68) forma de la arista central, (31) ramas en relación al raquis, (32) dirección de las ramas, (26) apariencia de la inflorescencia; (20) indumento de la garganta de la lámina, (60) indumento de la garganta de la lema, (105) largo en mm de la columna, (96) largo en mm de la arista de la 1ª gluma, (100) largo en mm de la arista de la 2ª gluma, (34) disposición de las espiguillas en la rama, (91) largo en mm de los pedicelos, (10) sobreposición de las vainas, (5) proporción entre los entrenudos, (76) largo en cm de los entrenudos; (83) largo en mm de los pelos auriculares, (111) largo en mm de las anteras, (11) vainas respecto a la presencia de quilla, (112) largo en mm del estigma, (1) duración de las plantas; (80) largo en cm de las vainas, (89) largo en cm del pedúnculo, (77) ancho en mm de los entrenudos, (79) número de nudos antes de la inflorescencia, (90) largo en cm de las ramas de la inflorescencia, (85) ancho en mm de las láminas, (87) número de nervaduras totales en las láminas, (81) ancho en mm de las vainas, (84) largo en cm de las láminas, (75) altura en cm de las plantas, (88) largo en cm de la inflorescencia; (66) dirección de la arista central, (29) orden de ramificación, (37) arreglo de las espiguillas, (22) forma de las láminas, (28) inflorescencia respecto a la presencia de espátas. De este grupo, las siguientes agrupaciones de caracteres son las que presentan altos valores de correlación: (22)-(28), (96)-(100), (26)-(32), (75)-(88)-(81)-(84)-(85)-(87), (1)-(112)-(11), (5)-(76), (80)-(89) y (77)-(79)-(90).

III. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En el estudio del género *Aristida*, Henrard (1926-1932) propuso una clasificación infragenérica en la cual dividió al género en 7 secciones, entre las cuales se encuentra la sección *Streptachne*, cuya concepción no fue muy congruente desde un principio. Henrard (1929-1932) definió a la sección *Streptachne* con base en la ausencia o reducción de las aristas laterales, incluyendo bajo este contexto a todas las especies que presentaban este carácter.

El patrón de distribución geográfica de la sección *Streptachne sensu* Henrard es demasiado disperso, ya que se encuentra en los continentes de América, Asia, África y Australia; mientras que la distribución a nivel específico es muy restringida en cada uno de los continentes, lo que sugiere que probablemente la sección no es un grupo congruente desde el punto de vista fitogeográfico.

El propósito de haber realizado un análisis de la sección *Streptachne sensu* Henrard fue para observar las agrupaciones entre las especies componentes de la misma, así como, el comportamiento de la sección ante la presencia de representantes de las otras secciones del género.

Los resultados del análisis fenético de la sección indican la formación de varios grupos cuya similitud morfológica es alta, independientemente de los coeficientes utilizados (Fenogramas de las Figuras 5 y 6). Entre las agrupaciones formadas, los grupos constituidos por *Aristida ternipes* var. *floridana*, *A. ternipes* var. *ternipes*, *A. hintonii* var. *hintonii*, *A. hintonii* var. *major*, *A. schiedeana*, *A. laxa* y *A. tuitensis* (especies americanas); *A. geminiflora*, *A. gypsophyla*, *A. purpusiana* y *A. spanospicula* (especies americanas), así como, *A. redacta* (especie de la India) y *A. spuria* y *A. utilis* (especies australianas) son los grupos más congruentes a nivel morfológico y fitogeográfico. Sin embargo, a pesar de que el último grupo se encuentra fenéticamente muy relacionado al grupo de *A. geminiflora*, *A. gypsophyla*, *A. purpusiana* y *A. spanospicula*, no es muy congruente ya que fitogeográficamente ambos grupos pertenecen a distintos continentes.

Esto también sucede con los grupos de especies formados por *A. abnormis* y *A. ramosissima* y el grupo *A. dichotoma*, *A. diminuta* y *A. adscensionis* var. *abortiva* que a pesar de que conforman grupos morfológicamente afines, fitogeográficamente son incongruentes.

Las especies *A. ramosissima*, *A. dichotoma*, y *A. adscensionis* var. *abortiva* (Sección *Aristida*) y *A. parvula* (Sección *Schizachne*) que presentan el carácter que define a la sección *Streptachne sensu* Henrard, se encuentran agrupadas con las especies de esta última sección. Esto indica que, a nivel morfológico, estas especies no son fácilmente separables de la sección en estudio.

La agrupación de las especies de las secciones *Streptachne*, *Aristida* y *Schizachne* muy probablemente se debe a varios factores. Uno de ellos es la gran similitud morfológica originada por condiciones ambientales muy similares, lo que probablemente ha causado convergencias evolutivas en la expresión fenotípica entre las especies. Por otra parte quizá taxonómicamente conforman a un sólo grupo y no tres como se ha sugerido anteriormente.

En este sentido la relación mostrada entre las especies de la sección *Streptachne* parece no ser muy congruente, en consecuencia, la definición de la misma parece no ser muy clara taxonómica y fitogeográficamente hablando.

Después de observar el comportamiento entre las especies de la sección *Streptachne sensu* Henrard y viendo que no existe una resolución muy clara en la definición de la misma en el análisis de la sección, se realizó un análisis global en el cual se incluyeron especies representativas de las secciones *Aristida*, *Arthratherum*, *Pseudarthratherum* y *Pseudochaetaria sensu* Henrard. De esta manera, se corrió un análisis global en el cual se encontraban representadas todas las secciones del género *Aristida*. En la Tabla 4 se muestran todas las especies incluidas en el análisis global.

Del análisis global mostrado en el fenograma de la Figura 11, generado con la técnica de agrupamiento UPGMA se pueden realizar las siguientes observaciones:

Las agrupaciones de especies obtenidas en el análisis de la sección se volvieron a presentar casi de manera íntegra en el análisis global, aunque en esta ocasión relacionándose con especies de las otras secciones del género. Al parecer, esto indica que algunos de los grupos formados en el análisis de la sección son más o menos congruentes. Sin embargo, cuando se consideran las agrupaciones a nivel de secciones (Figura 11) se puede observar que la sección *Streptachne sensu* Henrard, no es un grupo fenéticamente bien definido, ya que sus especies se encuentran mezcladas con especies de otras secciones, principalmente de la sección *Aristida*.

En el fenograma de la figura 11 se pueden observar 4 agrupaciones, la mayor de las cuales básicamente está constituida por especies pertenecientes a las secciones *Streptachne* y *Aristida*, incluyendo a todas las especies de la primera sección, excepto a *A. diminuta* que se encuentra en otra agrupación, también con especies de la sección *Aristida*. En estas dos agrupaciones las especies de la sección *Streptachne sensu* Henrard están mezcladas y estrechamente relacionadas con especies de la sección *Aristida*. Así, por ejemplo se observan varios pares de especies agrupadas, de las cuales una de ellas pertenece a la sección *Streptachne* y la otra a la sección *Aristida*, tales pares de especies son: *Aristida utilis*-*A. queenslandica*, *A. schiedeana*-*A. laxa*, *A. purpusiana*-*A. transvaalensis*, *A. gypsophyla*-*A. tehuacanensis* y *A. diminuta*-*A. cumingiana*. En consecuencia no existe un patrón discernible entre las especies de ambas secciones, es decir, fenéticamente tanto la sección *Aristida*, como la sección *Streptachne* parecen conformar a un grupo común. Por lo tanto, la definición de la sección *Streptachne* en el contexto general del género *Aristida*, no es clara ni fenética, ni fitogeográficamente.

Respecto a las secciones *Arthratherum*, *Pseudarthratherum* y *Pseudochaetaria* del género *Aristida*, tampoco se definieron muy claramente, sin embargo, si tienden a formar grupos separados de la sección *Aristida*, aún a pesar de que la especie *A. desmantha* se encuentra relacionado con especies de las secciones *Aristida* y *Streptachne*. Probablemente la falta de resolución en la conformación de las secciones del género se deba al hecho de que son muy pocas las especies incluidas de cada una de ellas. Quizá la conformación de las secciones se pueda lograr cuando se incluyan más especies de cada una de las secciones en un subsecuente análisis fenético.

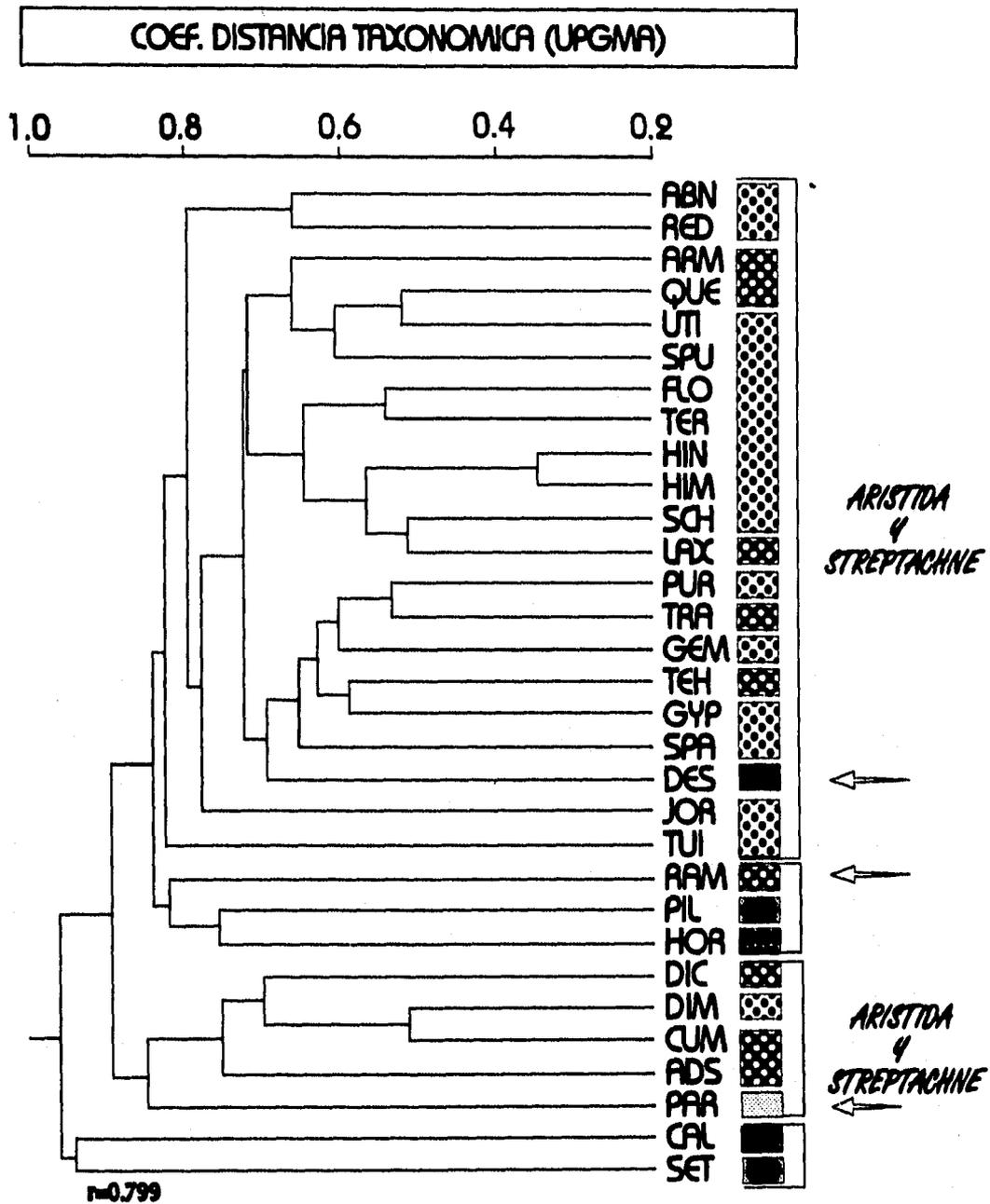


Figura 11. El mismo fenograma de la figura 9, pero las OTUs agrupadas en secciones (Aristida, Arthratherum, Pseudarthratherum, Pseudochaetaria, Schizachne, Streptachne).

Los patrones de agrupamiento del análisis global en el fenograma de la figura 11 más o menos corresponden al patrón de ordenación en un modelo tridimensional (Figura 9), en el cual nuevamente se observa que la sección *Streptachne* no puede separarse de la sección *Aristida* y en conjunto ambas secciones parecen conformar un grupo común.

A pesar de que los valores porcentuales acumulados obtenidos, tanto para el análisis de la sección (36.68 %), como en el análisis global (32.29 %) fueron demasiado bajos, existe una correspondencia de los modelos tridimensionales con respecto a las agrupaciones obtenidas en los fenogramas.

Respecto al análisis con la técnica R, en la cual se analizaron los caracteres, se encontró que los caracteres más importantes para ambos análisis no fueron los mismos, excepto los caracteres (15) textura de las vainas, (27) posición de la inflorescencia, y (1) duración de las plantas, del primer componente de cada análisis. Estos mismos caracteres entre otros también tuvieron un alto grado de correlación mostrado en el fenograma de los caracteres (Figura 10). De los caracteres que resultaron más importantes en el análisis fenético, solamente apareció el carácter (115) presencia de articulación en la columna, que tradicionalmente ha sido utilizado en la definición de las secciones del género *Aristida*.

En resumen, se pueden llegar a las siguientes conclusiones y sugerencias.

Las especies de la sección *Streptachne* como la concibió Henrard (1926-1932) no forman un grupo definido ni por su similitud morfológica, ni por sus patrones de distribución. Probablemente la similitud morfológica de varias de estas especies sea el producto de convergencias evolutivas por habitar lugares con condiciones ambientales muy semejantes.

Cuando se incluyeron representantes de las otras secciones del género en el análisis fenético, se pudo observar que los miembros de la sección *Streptachne* se mezclan con los de la sección *Aristida*. Por lo tanto no existen parámetros que apoyen la separación taxonómica de estas dos secciones.

Entre los puntos más importantes resultantes del análisis, destaca el hecho de que en ninguno de los análisis, el carácter que definía a la sección *Streptachne* tuvo el peso que le habían dado los autores en estudios anteriores. Por lo tanto, en este trabajo se sugiere que este carácter no puede ser tomado como el más importante para definir a la sección *Streptachne*, esta sugerencia también se ve apoyada por el trabajo realizado por Bourreil (1964, 1968).

En consecuencia, con base en este estudio, no se puede seguir considerando a la sección *Streptachne* como una unidad taxonómica definida, sino como un grupo incierto en el cual se encuentran miembros de diferentes secciones. En vista de ello, las especies que conformaban a la sección, fueron reasignadas a las secciones del género. La clasificación propuesta por Bourreil (1964) es la que se ve más congruente y apoyada con este estudio.

Si se considera que el carácter "aristas laterales reducidas o ausentes" no es primordial en

la definición de las secciones dentro del género *Aristida*, entonces *A. redacta* (incluida en la sección *Streptachne sensu* Henrard) y *A. parvula* (sección *Schizachne sensu* De Winter) quedarían situadas en la sección *Arthratherum*, aunque ambas especies presentan las aristas laterales reducidas o ausentes, también poseen el carácter que define a la sección *Arthratherum*, es decir, presentan una articulación entre el cuerpo de la lema y la columna, y la posición de la articulación se encuentra en la base de la columna.

Las especies restantes, por la ausencia de una articulación y por su estrecha relación con las especies de la sección *Aristida*, se sugiere su transferencia a esta sección típica. Este hecho también había sido sugerido por Bourreil (1964), quien también había ya modificado la diagnosis de la sección para incluir a aquellas especies con las aristas laterales reducidas.

Finalmente, los resultados obtenidos señalan la existencia de una gran problemática en cuanto a la clasificación infragenérica de *Aristida*, ya que morfológicamente no existe una conformación completa y coherente de las secciones tradicionalmente utilizadas. Es probable que se logre llegar a una clasificación natural utilizando otras inferencias taxonómicas.

IV. TRATAMIENTO TAXONÓMICO

ARISTIDA L.

***Aristida* L.**, Sp. Pl. 82. 1753. (Especie tipo *Aristida adscensionis* L.)

Kielboul Adans., Fam. Pl. 2: 31, 539. 1763. nom. superfl. pro *Aristida*

Streptachne R.Br., Prodr. Fl. Nov. Holl. 174. 1810. (Especie tipo *Aristida utilis* F.M. Bailey)

Arthratherum P. Beauv., Ess. Agrost. 1. c. 32. 1812. (Especie tipo *Aristida hygrometrica* R. Br.)

Chaetaria P. Beauv., Ess. Agrost. 1. c. 30. 1812. (Especie tipo *Aristida stricta* Michx.)

Curtopogon P. Beauv., Ess. Agrost. 1. c. 32. 1812. (Especie tipo *Aristida dichotoma* Michx.)

Moulinisia Raf., Bull. Bot. Geneva 1: 221. 1830. (Especie tipo *Aristida lanosa* Muhl.)

Trixostis Raf., Bull. Bot. Geneva 1: 221. 1830. (Especie tipo *Aristida gracilis* Ell.)

Aristopsis Catusus, Folia Geobot. Phytotax. 16: 439. 1981. (Especie tipo *Aristida bissei* Catusus)

Pastos anuales a perennes, probablemente bianuales, ramificación basal a superior, erectos, postrados, ascendentes, amacollados. Entrenudos uno extremadamente corto alternado con uno largo o de tamaños proporcionales, sólidos, número variable antes de la inflorescencia, ramificados o no, delgados y endebles a robustos y duros, glabros, escabrosos a pilosos, rectos o geniculados, teretes; nodos glabros, prominentes o no; vainas más largas o cortas que los entrenudos, sobrepuestas o no, aquilladas o no, glabras a escabriúsculas, a veces pilosas, lisas a estriadas, membranáceas a coriáceas, márgenes membranáceos a ciliados; lígula interna pilosa; aurículas ausentes, en su lugar se presentan pelos auriculares; lígula externa (contralígula) una hilera de pelos presente o ausente; láminas lineares, planas a involutas, rectas, curvadas, flexuosas o torcidas, adaxialmente escabriúsculas a escabrosas, a veces con pelos adaxiales, garganta glabra o con pelos, abaxialmente glabras a escabrosas, sin pelos abaxiales. Inflorescencia en panículas cerradas a abiertas, a veces difusas, rara vez racemosas, terminal o a veces axilar, con o sin espigas, ramificación desde 1ª hasta 8ª orden, con o sin pulvínulos; pestaña presente o ausente en la base de las ramificaciones primarias. Espiguillas pareadas o en triadas; 1ª gluma mayor, igual o menor que la 2ª gluma; 1ª gluma 1-9-nervada, aquillada, superficie glabra a escabrosa, con o sin pelos, ápice agudo a mucronado, aristada o no, dentada o no, permanente o caediza o fácilmente desprendible; 2ª gluma 1-3-nervada, aquillada, superficie glabra a escabrosa, con o sin pelos, ápice agudo a mucronado, aristada o no, dentada o no; callo obtuso a agudo, bífido; lema más larga o corta que las glumas, generalmente con quilla central ó 2 quillas laterales, sulcada o no, compresión dorsal o lateral o terete, convoluta o involuta, garganta glabra o escabrosa o pilosa, verde pálido a púrpura, articulada o no en el ápice; columna presente o ausente, cuando presente

diferenciada o no, dividida o no en dos partes, geniculada o recta, torcida o recta; aristas 3 ó 1 y las laterales reducidas o ausentes, rectas o geniculadas, arista central con la base enrollada o no, redondas o comprimidas, duras y gruesas a delgadas y delicadas, persistentes o fácilmente desprendibles; pálea reducida, membranácea, glabra. Lodículas 2, membranáceas, hialinas; estambres 3 ó 1; estigmas biramificado. Cariópside fusiforme, terete o sulcada ventralmente. Número cromosómico básico $x = 11$.

Diversidad. Dentro de la familia Poaceae el género *Aristida* se encuentra entre los 15 géneros más diversos. El número de especies varía dependiendo de los autores. En la primera revisión a nivel mundial Henrard (1926-1932) señaló la existencia de 285 especies, mientras que Clayton & Renvoize (1986) en un compendio de los géneros de la familia Poaceae consideraron 250 especies. Recientemente Watson & Dallwitz (1992) señalaron que el género cuenta con 290 especies. Sin embargo, la estimación del número de especies puede ser mayor, como lo remarcó Henrard (1926), debido a que la formación de híbridos parece ser muy común dentro del género, además de que también se presentan series poliploides intraespecíficas.

Distribución. El género *Aristida* se distribuye en los trópicos y subtropicos de ambos hemisferios. La mayor concentración de especies se sitúa entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, donde las condiciones ambientales generalmente son áridas, con un promedio de precipitación anual entre 250 y 1500 mm, y en lugares donde los suelos son pobres en materia orgánica o rocosos. Algunas de las especies del género están asociadas a lugares donde ha habido sobrepastoreo, aunque también pueden presentarse como elementos originales de las comunidades vegetales primarias. Al parecer el factor climático que restringe la distribución de las especies en zonas templadas son las bajas temperaturas durante el invierno (De Winter, 1965).

SECCIONES DEL GÉNERO

La concepción de las secciones del género *Aristida* ha sido relativamente variable, debido a que los autores han considerado diferentes caracteres. En este estudio se llegó a la conclusión de que la sección *Streptachne* en realidad no representa a un grupo taxonómicamente hablando, ya que la reducción de las aristas laterales al parecer no es un carácter suficientemente consistente para definir a un grupo natural. De hecho, este carácter es muy variable dentro de una misma especie y de acuerdo a este estudio, puede estar presente en cualquiera de las otras secciones del género.

De todas las clasificaciones del género *Aristida* que han sido propuestas, la de Bourreil (1964) es la más congruente. Sin embargo, el cambio de nombres que realizó este autor de las secciones *Pseudostreptachne* (*Pseudochaetaria*) y *Streptachne* (*Aristida*) de acuerdo al Código Internacional de Nomenclatura Botánica no es correcto. Por lo tanto, en este trabajo se acepta la clasificación de Bourreil (1964) pero con los nombres de las secciones del género *Aristida* que se consideran válidos.

ARISTIDA L.

Sección. ARISTIDA

Lema sin articulación, con o sin columna, 3-aristada ó 1-aristada con las aristas laterales reducidas o ausentes. Existen entre 240 y 260 especies distribuidas en todo el mundo.

Sección. ARTHRATHERUM (P. Beauv.) Rchb. emend. Bourreil

Lema con articulación en la base de la columna, 1 ó 3-aristada. Cerca de 40 especies que se distribuyen en Norteamérica, SSW de Asia, Australia y África.

Sección. PSEUDARTHATHERUM Chiov.

Lema con articulación en la parte superior de la columna, 3-aristada. Aproximadamente 21 especies cuya distribución es en Sudamérica, África y SSW de Asia.

Sección. PSEUDOCHAETARIA Henrard

Lema con articulación, sin columna, 3-aristada. Únicamente existen 3 especies cuya distribución se restringe al continente Africano.

CLAVE PARA LAS SECCIONES DEL GÉNERO ARISTIDA

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Lema sin articulación entre la (s) arista (s) y el cuerpo de la lema. | Secc. <i>Aristida</i> |
| 1. Lema con articulación entre la (s) arista (s) y el cuerpo de la lema. | |
| 2. Lema con columna. | |
| 3. Articulación en la base de la columna. | Secc. <i>Arthratherum</i> |
| 3. Articulación en el ápice de la columna. | Secc. <i>Pseudarthratherum</i> |
| 2. Lema sin columna. | Secc. <i>Pseudochaetaria</i> |

SECCIÓN *ARISTIDA*

Sección. *Aristida* L., Sp. Pl. 82. 1753. (Especie tipo *Aristida adscensionis* L.)

***Streptachne* R.Br., Prodr. Fl. Nov. Holl. 174. 1810. (Especie tipo *Aristida utilis* F.M. Bailey)**

Lema sin articulación, con o sin columna, 3-aristada ó 1-aristada con las aristas laterales reducidas o ausentes. Existen entre 240 y 260 especies distribuidas en todo el mundo. Las áreas de mayor concentración de especies se sitúan en Australia, Norteamérica, Sudamérica y la porción sureña de África.

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN PARA LAS ESPECIES DE LA SECCIÓN *ARISTIDA*

1. Columna ausente.

2. Base de la arista enrollada 1 ó 3 veces.

A. dichotoma

2. Base de la arista recta, no enrollada.

3. Arista central delgada y delicada, 6-11 mm largo, lema 1.4-2.1 mm largo.

A. diminuta

3. Arista central dura y gruesa, 2-8 mm largo, lema 8.0-9.5 mm largo.

A. adscensionis* var. *abortiva

1. Columna presente.

4. Columna dividida en dos partes, la basal recta e involuta, la apical torcida.

A. abnormis

4. Columna no dividida en dos partes.

5. Columna torcida.

6. Lema involuta, cariósida sulcada.

7. Entrenudos glabros; vainas más largas que los entrenudos; 2ª gluma generalmente más larga que la primera, 6.0-10.5 mm largo; anteras 1.1-2.2 mm largo; estigma 1.0-1.5 mm largo; cariósida 4.5-6.5 mm largo.

A. spuria

7. Entrenudos pilosos; vainas iguales o ligeramente más largas los entrenudos; glumas más o menos iguales; 2ª gluma 7.5-12.0 mm largo; anteras 2.0-2.2 mm largo; estigma 1.9-2.1 mm largo; cariósida 5.5-7.4 mm largo.

A. utilis

6. Lema convoluta, cariósida no sulcada, terete o lateralmente comprimida.

8. Inflorescencias abiertas casi difusas, ramas y pedicelos divergentes, pulvínulos en todas las ramificaciones.

9. Aristas laterales ausentes; anteras 3-4 mm largo; lema más corta o igual a las

- glumas. ***A. tuitensis***
9. Aristas laterales 0-6 mm largo; anteras 1.5-2.0 mm largo; lema más larga que la 1ª gluma. ***A. hintonii***
8. Inflorescencias cerradas o si abiertas no difusas, ramas divergentes; pedicelos adpresos; pulvínulos sólo en ramificaciones primarias o sin pulvínulos.
10. Inflorescencia cerrada, ramificación hasta 2º orden, espiguillas pareadas; lígula externa glabra en la madurez; 2ª gluma 10-15 mm largo; columna 6-15 mm largo; arista central 10-20 mm largo. ***A. spanospicula***
10. Inflorescencia abierta, ramificación 5ª, 6ª ó 8ª orden; espiguillas pareadas y en triadas; lígula externa usualmente pilosa; 2ª gluma 6.3-12.0 mm largo; columna 3-9 mm largo; arista central 5-15 mm largo.
11. Márgenes de las vainas ciliados; hojas aciculares; espiguillas 15-17 mm largo total; lema 4.5-5.0 mm largo; columna 3-4 mm largo, ligeramente curvada; arista central 5.0-6.5 mm largo; anteras 1.5-1.6 mm largo; cariósido 4.0-4.5 mm largo. ***A. gypsophyla***
11. Márgenes de las vainas no ciliados; hojas lineares; espiguillas 20-34 mm largo total; lema 5-10 mm largo; columna 4-9 mm largo recta o geniculada en la base; arista central 6-15 mm largo; anteras 1.2-3.0 mm largo; cariósido 4.5-7.0 mm largo. ***A. schiedeana***
5. Columna no torcida, recta.
12. Inflorescencia racemosa, terminal y axilar, a veces con espatas; 1ª gluma 3-7-nervada; 2ª gluma 1-3-nervada; base de la arista enrollada 1 ó 2 veces. ***A. ramosissima***
12. Inflorescencia paniculada, terminal, sin espatas; 1ª y 2ª glumas 1-nervadas; base de la arista no enrollada.
13. Anuales o bianuales, aspecto delicado; glumas con pelos en los ápices; aristas laterales ausentes. ***A. jorullensis***
13. Perennes, aspecto robusto; glumas sin pelos en los ápices; aristas laterales presentes, diminutas.
14. Arista central con la base no geniculada; vainas más largas que los entrenudos; láminas con pelos adaxiales; 1ª gluma caediza. ***A. tempipes***
14. Arista central con la base geniculada; vainas más cortas que los entrenudos; láminas sin pelos adaxiales; 1ª gluma persistente.

15. Lígula externa presente; inflorescencia con 5^º orden de ramificación; espiguillas en toda la rama; 2^a gluma igual o ligeramente más larga que la primera; columna 1-5 mm largo; arista central 7.5-12.0 mm largo, recta; aristas laterales hasta 3.5 mm largo; anteras 3.5-4.1 mm largo. ***A. purpusiana***
15. Lígula externa ausente; inflorescencia con 3^º-4^º orden de ramificación; espiguillas terminales en las ramas; 1^a gluma más larga que la segunda; columna hasta 6 mm largo; arista central hasta 8 mm largo, curvada; aristas laterales hasta 1 mm largo; anteras 1.1-2.2 mm largo.

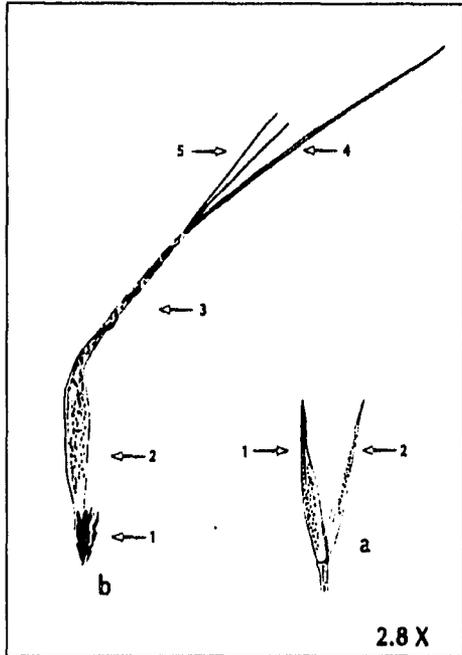


Fig. 12. *Aristida abnormis*. a. glumas, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma. b. lénculo, 1. callo, 2. cuerpo de la lema, 3. columna, 4. arista central, 5. aristas laterales.

Aristida abnormis Chiov., Annuario Reale Ist. Bot. Roma 8: 48, 1899. Tipo: Ethiopia, *E. Chiovenda* 2667 (Holotipo FI).

Anual, probablemente bianual, 9-50 cm alto, ramificación basal a intermedia, erecta a ascendente. Entrenudos 0.5-13.0 cm largo, 0.3-0.8 diámetro, uno extremadamente corto alternado con uno largo, 3-5 entrenudos antes de la inflorescencia, ramificados, delgados y endebles, glabros, geniculados; nodos prominentes, antes de la inflorescencia; vainas 1.0-4.5 cm largo, 1.5-3.0 mm ancho, más cortas que los entrenudos, no sobrepuestas, no aquilladas, glabras a escabriúsculas, con escasos pelos, estriadas, membranáceas, márgenes membranáceos; lígula interna 0.2-0.3 mm largo; pelos auriculares 1-3 mm largo; lígula externa ausente; láminas 1.5-11.5 cm largo, 0.9-1.8 mm ancho, lineares, planas a involutas, rectas, adaxialmente escabrosas, con escasos o sin pelos adaxiales, garganta raramente con pelos 2.5-3.0 mm largo, abaxialmente glabras a escabriúsculas, sin pelos abaxiales; nervaduras 3 primarias, 9-11 totales.

Inflorescencia en panículas abiertas pero no difusa, abierta con las ramas erectas pero no rígidas, terminal y a veces axilar, sin espatas, 5-15 cm largo, pedúnculo, 3-14 cm largo, ramificación hasta 5º orden; ramas 2-7 cm largo, glabras a escabriúsculas, divergentes del raquis; con pulvínulos glabros; espiguillas divergentes a ligeramente adpresas al eje, desde la base de las ramas; pestaña ausente de la base de las ramificaciones; pedicelos 0.5-7.0 mm largo, divergentes, glabros, con pulvínulos. Espiguillas 20-50 mm largo total, pareadas y en triadas; 2ª gluma generalmente más larga que la primera; 1ª gluma 5.0-9.3 mm largo, 0.7-1.5 mm ancho, 1-nervada, quilla escabriúscula a escabrosa, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice agudo a mucronado, aristada, arista hasta 0.7 mm largo, raramente dentada, caediza o fácilmente desprendible; 2ª gluma 5.0-10.5 mm largo, 0.5-1.1 mm ancho, 1-nervada, quilla glabra, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice obtuso a mucronado, aristada, arista hasta 0.7 mm largo, usualmente dentada; callo agudo, 1.5-3.0 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.9-1.5 mm largo abaxial; lema más larga que las glumas, 6-13 mm largo incluyendo la parte basal de la columna, 0.9-2.0 mm ancho, quilla central escabrosa, lateralmente comprimida, involuta con los márgenes no sobrepuestos, garganta escabrosa a pilosa, superficie escabrosa, verde pálido a pardo, no articulada; columna diferenciada, dividida en dos partes, 4-13 mm largo, la parte basal recta e involuta, la apical torcida y geniculada, escabrosa; arista central 8-24 mm largo, recta, base geniculada pero no enrollada, escabrosa, redonda, dura y gruesa, persistente; aristas laterales cuando presentes hasta 11 mm largo, delgadas y delicadas, escabriúsculas; pálea 0.5-1.2 mm largo. Lodículas 0.5-1.3 mm largo; estambres 3, anteras 0.7-1.5 mm largo; estigmas 0.6-1.2 mm largo. Cariósipide 5.5-7.5 mm largo, 0.3-0.4 mm

diámetro, terete, ápice agudo, base aguda. Número cromosómico desconocido. Fig. 12.

Ejemplares examinados.

AFRICA:

AFFARS AND ISSAS: DJIBOUTI: Entre Djibouti et le croisement Arka/Dikhoh, *Naegelé* 163 (K).

ETIOPIA: Samhar: Saati, *Riva & Schweinfurth* 375 (FI); Assaorta: Uaafi Kebir, *P.* 2667 (FI); Archipiélago Dahlak: Isola Dahlak Cumbeibak, *T.* 2667 (FI); Aleita, *T.* 2668 (FI). (Henrard, 1926)

REPUBLICA DE SOMALIA: 18 km from Galgallo on road to Bosaso and Carin, *Bally & Melville* 15870 (MO); Abyssinia-Somaliland border, Milmil, *Gillett* 4666 (K); Bari Region: Lafo-roog at Ras Scenaghef, *Thulin & Warfa* 5923 (K).

ASIA:

IRAN: Sinus Persicus australis insulae Hormus, *Bornmuller* 718 (B); Insulae Kischm, *Bornmuller* 719 (B, W); Hormoz, Qeshm and Neighbouring Islands Larak Island, Central Part, *Kunkel* 16791 (G, K).

OMAN. Dhofar: Wadi Afal, 40 km W of Salalah non new road to W, *Miller & Nyberg* 9100 (K); Ruwi Banks of wadi bed just NW of the town, *Radcliffe-Smith* 3614 (K).

PAKISTAN. Kappar to Gwadar, *Lamond* 469 (K).

QATAR: Jabal Al Wadrah (Eocene), 12 km S of Doha (3 km S of Al Wakrah, *Boulos* 10974 (B, G); 8 km W of Kar'anah (Miocene and Eocene) ca 65 km SW of Doha, *Boulos* 11051 (G); Road between Al lumiliyah and Sinnah, *Wilcox* 177 (K).

SAUDI ARABIA: Low rocky hills 10 km E of Jiddah, *Collenette* 5784 (K); Bahrain, S of Jebel In Central Depression, *Phillips* 142 (K). Abu Dhabi: Rocky pass to Al Ain Zoo, *Wilcox* 324 (K).

Discusión. Taxonómicamente esta especie se ha mantenido estable, ya que los atributos morfológicos de las espiguillas son únicos en comparación con las demás especies del género. Característicamente presenta una espiguilla en la cual la columna esta dividida en dos partes. La primera parte es la continuación del cuerpo de la lema, lo que varios autores contemporáneos llaman 'cuello de la lema'; tiene más o menos el mismo ancho y textura de la lema, es recta y no presenta ningún grado de torcimiento, de hecho es involuta en forma de "V". Generalmente la superficie adaxial de esta sección es pubescente. La segunda parte de la columna es más angosta y presenta varios grados de torción, en términos generales es comparable con las columnas típicas de las demás especies.

Aristida abnormis presenta cierta similitud con *A. redacta* Stapf respecto a la diferenciación de la columna en dos partes, sin embargo, en *A. redacta* se presenta una articulación, la cual en la primera especie no existe, además la textura y probablemente el origen ontogenético de las partes de la columna son diferentes.

Distribución. Esta especie se distribuye sólo en los continentes de África y Asia (Fig. 13). En África se ha encontrado en Affars and Issas, Etiopía y República de Somalia en África, mientras que en Asia en Iran, Oman, Pakistan, Qatar y Saudi Arabia.

Hábitat. Principalmente se localiza en matorrales desérticos. En suelos rocosos o arenosos escasa o nulamente desarrollados. Se le encuentra entre los 0 - 900 m.

Fenología. De acuerdo a los datos encontrados, la floración y fructificación se presenta de septiembre a mayo.

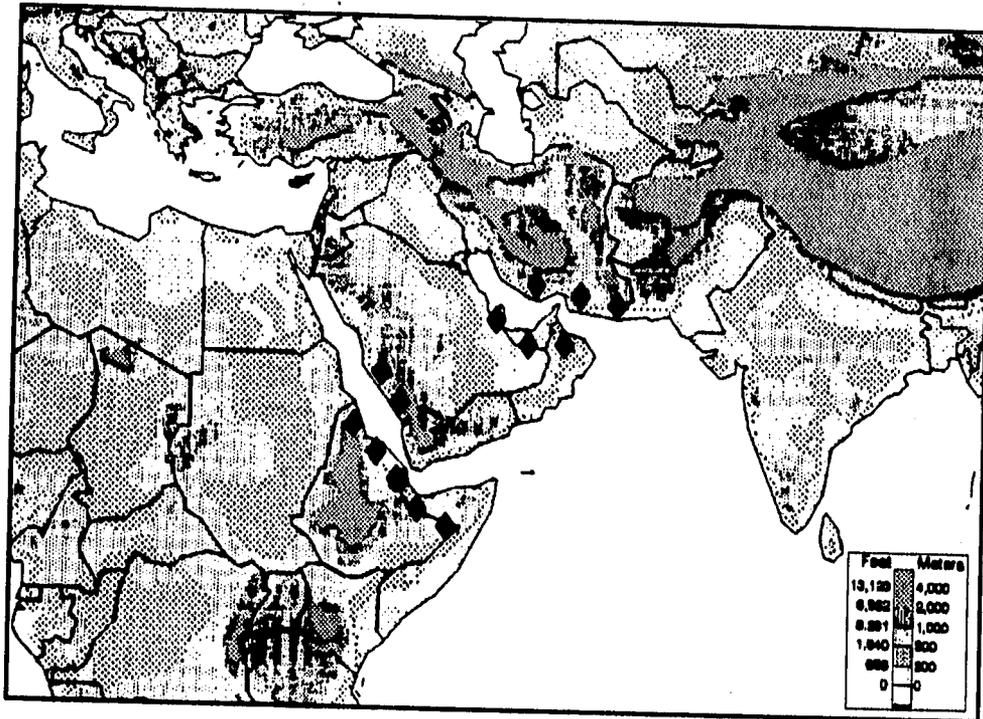


Figura 13. Mapa de distribución de *Aristida abnormis* Chiov.

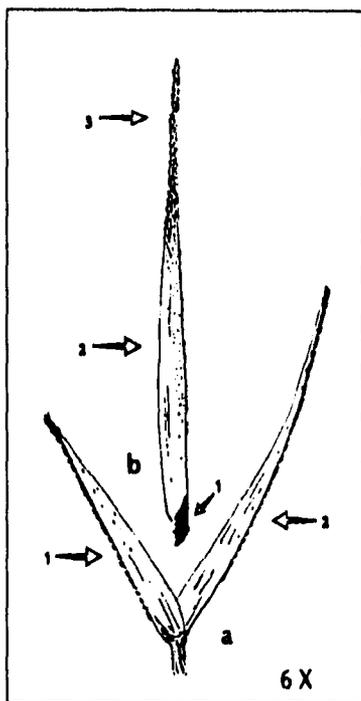


Fig. 14. *Aristida adscensionis* var. *abortiva*.
a. glumas, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma. b. lema, 1. callo, 2. cuerpo, 3. arista central.

Aristida adscensionis L. var. *abortiva*

Beetle, Phytologia 28: 315. 1974. Tipo: México: Baja California Sur, 5 mi south of El Coyote on Baj[h]ia Concepción, A.A. Beetle M-2403 (Holotipo WYAC; Isotipo MICH!).

Anual, probablemente bianual, 25-40 cm alto, ramificación superior, ascendente. Entrenudos 4.5-8.5 cm largo, 0.7-1.2 mm diámetro, uno extremadamente corto alternado con uno largo, 3-4 antes de la inflorescencia, ramificados, delgados a duros y robustos, escabriúsculos, geniculados; nodos prominentes, 4-8 antes de la inflorescencia; vainas 3.0-5.5 cm largo, 2.0-2.7 mm ancho, más cortas que los entrenudos, estriadas, membranáceas, márgenes membranáceos; lígula interna 0.5-0.8 mm largo; lígula externa ausente; láminas 2-5 cm largo, 1.5-2.3 mm ancho, lineares, involutas, rectas, adaxialmente escabrosas, con pelos adaxiales, garganta glabra, abaxialmente escabriúsculas, sin pelos abaxiales; nervaduras 3 primarias, 15-18 totales. Inflorescencia en panículas espigadas o estrictas, rígidamente erecta,

terminal, sin espatas, 9-10 cm largo, pedúnculo 10-20 cm largo, ramificación de 5ª a 6ª orden; ramas 2.5-3.5 cm largo, escabrosas, adpresas al raquis, sin pulvínulos; espiguillas adpresas al eje, desde la base de las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, ciliada; pedicelos 1-3 mm largo, adpresos, escabrosos, sin pulvínulos. Espiguillas 16-20 mm largo total, pareadas y en triadas; 2ª gluma más larga que la primera; 1ª gluma 5.0-7.1 mm largo, 1.2-1.4 mm ancho, 1-nervada, quilla escabriúscula, superficie glabra, sin pelos, ápice agudo a acuminado, no aristada, no dentada, caediza o fácilmente desprendible; 2ª gluma 9.0-9.5 mm largo, 1.0-1.2 mm ancho, 1-nervada, quilla escabriúscula, superficie glabra, sin pelos, ápice agudo a mucronado, no aristada, no dentada; callo obtuso, 1.0-1.1 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.4-0.5 mm largo abaxial; lema más larga que la 1ª gluma, igual o más larga que la 2ª gluma, 8.0-9.5 mm largo, 1.3-1.6 mm ancho, quilla central escabrosa, lateralmente comprimida, convoluta, garganta glabra, superficie glabra, moteada, verde pálido a parda, no articulada; columna ausente; arista central 2-8 mm largo, recta, base no geniculada ni enrollada, escabrosa, comprimida, dura y gruesa, persistente; aristas laterales 1-2 mm largo, duras y gruesas, escabrosas; pálea hasta 0.9 mm largo. Lodículas hasta 0.8 mm largo; estambres 3, anteras 1.3-1.4 mm largo; estigmas hasta 1.4 mm largo. Cariópside hasta 8.5 mm largo, hasta 0.5 mm diámetro, terete, ápice agudo, base aguda. Número cromosómico desconocido. Fig. 14.

Ejemplares examinados.

ESTADOS UNIDOS:

CALIFORNIA: 11 mi W of Needles, *Numz & Harwood 3621* (WYAC); S end of the Cxcomb Mts., 8 mi NE of Desert Center, *Wiggins 9676* (WYAC).

MEXICO:

BAJA CALIFORNIA SUR: Near La Paz at Coromul, *Beetle M-2662* (WYAC); Near la Paz, *Jones 242584* (MICH); 3 km al W de Bahía de los Angeles, *López-F. 433* (MEXU); Isla Angel de la Guarda, arroyo Estación, near 29° 08' N 113° 20' W, *Moran B569* (MEXU); Isla Angel de la Guarda, near Refugio Bay, 29° 32' N 113° 35' W, *Moran 10383* (MEXU); Volcán las Tres Virgenes, 27° 29' N 112° 26' W, *Moran 20452* (MEXU); 18.5 mi SE of La Paz airport along road to Los Planes, *Wiggins 14399* (MEXU); Pond Island, Isla de la Vivera, 29° 02' N 113° 06' W, *Wiggins 17058* (MEXU); Gulf of California, near south end of Isla Coronado, 26° 07' N 111° 17' W, *Wiggins 17486* (MEXU).

CHIHUAHUA: Chihuahua, *Pringle 390* (MICH).

COAHUILA: Western base of Picacho del Fuste, northeasterly from Tanque Vaionetta, about 27° 34' N, *Johnston 8415* (MEXU).

DURANGO: 8 mi N of Lerdo, *Beetle M-1323* (WYAC); Eastern piedmont of Sierra Gamon, above Peñon, *Gentry 8341* (MICH).

Discusión. Esta variedad de *Aristida adscensionis* presenta las características diagnósticas de la especie descrita por Linnaeus, sin embargo, las aristas laterales están completamente reducidas o ausentes, no presenta columna y típicamente la 2ª gluma es más larga que la primera.

La reducción de las aristas laterales y el aspecto delicado de la planta podría ser una respuesta a los factores ambientales, ya que se localiza en zonas semidesérticas, con suelos arenosos en el NNW de México y Estados Unidos.

Aristida adscensionis es una especie que ha sido dividida en un sinnúmero de variedades y subespecies (Kuntze, 1893; Henrard 1926; Caro, 1961; Beetle, 1974), sin embargo, parece que no ha sido entendida totalmente. Quizá la falta de un entendimiento global de este taxon se deba a que es la única especie del género que es cosmopolita y a que muy probablemente se ha adaptado a hábitats muy diversos, lo cual se manifiesta en una gran variabilidad de sus caracteres. Tal vez no sería tan descabellado sugerir que se trata de un complejo de especies y no de variedades, que actualmente se encuentran bajo fuertes presiones de selección natural.

La delimitación, eliminación y/o subordinación de las formas de *Aristida adscensionis* probablemente se logrará por medio de estudios biosistemáticos y de biología molecular. Quizá, hasta ese momento *A. adscensionis* var. *abortiva* deba ser considerada como una variedad.

Distribución. Esta variedad de *A. adscensionis* presenta una distribución restringida a los estados del norte de México y en California, Estados Unidos (Fig. 15).

Hábitat. Esta especie se localiza en pastizales y matorrales xerófilos. En tipos de suelos generalmente arenosos, aunque también se ha encontrado en suelos rocosos y arcillosos. En elevaciones desde 0 hasta los 1800 m.

Fenología. Florece y fructifica durante los meses de marzo a mayo, aunque también se ha encontrado en los meses de agosto y septiembre.

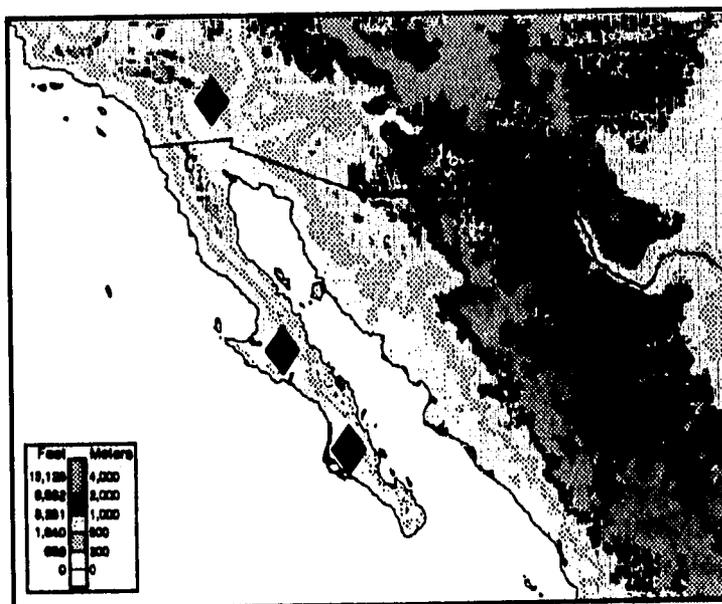


Figura 15. Mapa de distribución de *Aristida adscensionis* L. var. *abortiva* Beetle

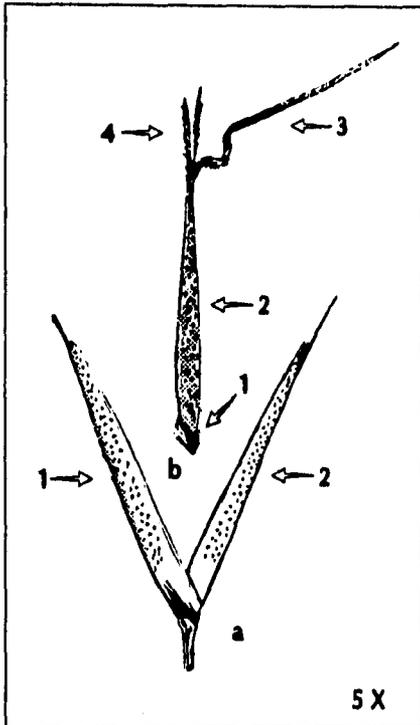


Fig. 16. *Aristida dichotoma*. a. gluma, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma, b. lema, 1. callo, 2. cuerpo, 3. arista central, 4. arista lateral.

Aristida dichotoma Michx., Fl. Boreali- Americana, Parisii et Argentorati, l. 41. 1803. *Curtopogon dichotomus* P. Beauv., Ess. Agrost. 1. c. 32, 159. pl. 8. f. 7 1812. *Cyrtopogon dichotomus* Spreng., Syst. Veg. 1: 266. 1825. Tipo: Estados Unidos: Carolina del Norte; in Carolina superiore, juxta Lincoln, in glareosis, A. Michaux s.n. (Holotipo P!; isotipo CI).

Avena setacea Muhl. ex Trin., Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Sér. 6, Sci. Math. 1: 87. 1830. [Not *A. setacea* Vill. 1787].

Aristida curtissii (A. Gray) Nash in Britton, Manual 94. 1901. *Aristida dichotoma* Michx. var. *curtissii* A. Gray, Manual ed. 6. 640. 1890. Tipo: Estados Unidos: Virginia; Bedford County, A.H. Curtiss s.n. (Holotipo GH; isotipo US!).

Aristida dichotoma Michx. f. *major* Shinnery, Amer. Midl. Nat. 23: 634. 1940. Tipo: Estados Unidos: Mississippi: Starkville, T.H. Kearney s.n., en 1896 (Holotipo GH?).

Anual, 20-75 cm alto, ramificación basal y superior, ascendente, macollas laxas a intermedias. Entrenudos 2.0-10.5 cm largo, 0.3-0.6 mm diámetro, uno extremadamente corto alternado con uno largo, 3-7 antes de la inflorescencia, ramificados, delgados y endebles, glabros a escabriúsculos, rectos; nodos prominentes, 6-12 antes de la inflorescencia; vainas 1.0-3.5 cm largo, 1.3-2.0 mm ancho, más cortas que los entrenudos, no sobrepuestas, aquilladas, glabras, con escasos pelos en las bases, estriadas, membranáceas, márgenes membranáceos; lígula interna 0.1-0.3 mm largo; lígula externa ausente; láminas 2-15 cm largo, 0.5-3.0 mm ancho, filiformes, planas a involutas, rectas a flexuosas, adaxialmente escabriúsculas, con o sin pelos adaxiales, garganta glabra, abaxialmente glabras, sin pelos abaxiales; nervaduras 3-5 primarias, 9 totales. Inflorescencia racemosa, rígidamente erecta, terminal y axilar, frecuentemente con espatas, 3.5-15.0 cm largo, pedúnculo 2-8 cm largo, ramificación de 1ª a 2ª orden; ramas 1.5-2.0 cm largo, escabriúsculas a escabrosas, adpresas al raquis, sin pulvínulos; espiguillas adpresas al eje, desde la base de las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, ciliada; pedicelos 1-10 mm largo, adpresos, glabros a escabrosos. Espiguillas 11-19 mm largo total, solitarias y pareadas; glumas usualmente más o menos iguales; 1ª gluma 4-13 mm largo, 0.5-1.4 mm ancho, 1-nervada, quilla escabrosa, superficie escabriúscula, sin pelos, ápice obtuso, aristada, arista 0.2-1.0 mm largo, no dentada, persistente; 2ª gluma 5-11 mm largo, 0.5-1.0 mm ancho, 1-nervada, quilla glabra, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice mucronado, aristada, arista 0.3-1.2 mm largo, dentada; callo obtuso, 0.5-0.8 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.2-0.3 mm largo abaxial; lema más corta que las glumas, 4.5-6.0 mm largo, 1.3-1.8 mm ancho, quilla central escabrosa, lateralmente comprimida, convoluta, garganta glabra, superficie

escabrosa, purpúrea a moteada, no articulada; columna ausente; arista central 5-10 mm largo, recta a ligeramente curvada, base geniculada, base 1-3 veces enrollada, escabriúscula a escabrosa, redonda, dura y gruesa, persistente; aristas laterales 0.7-2.0 mm largo, delgadas y delicadas, escabriúsculas a escabrosas; pálea 0.5-1.5 mm largo. Lodículas 0.2-1.5 mm largo; estambres 3, anteras hasta 3 mm largo; estigmas hasta 1.5 mm largo. Cariópside 4.0-5.5 mm largo, 0.3-0.5 mm diámetro, terete, ápice agudo, base aguda. Número cromosómico desconocido. Fig. 16.

Ejemplares seleccionados.

- CANADA:** ONTARIO: ELGIN CO.: Southwold Township, abandoned Chesapeake and Ohio railway, 2.7 km SW of St. Thomas, P.O., *Oldham 11924* (MICH). WELLAND CO.: Bertie TWP (Regional Municipality Niagara), Railway yards N side, S of Jarvis St. ca ½ mi W of Fort Erie North, *Reznicek & Catling 6594* (CAN, MICH).
- ESTADOS UNIDOS:** America Septentrionale, *Michaux s.n. s.f.* (P); America Boreali, *Rafinesque s.n. s.f.* (W).
- ALABAMA:** MONTGOMERY CO.: Montgomery County, *Mohr s.n.* 31 ago 1886 (VT); Near Stapleton, *Silveus 5146* (MICH). DEKALB CO.: A little W of Guest on Sand Mt., Small open rocky glade in Gaither's Woods, *Harper 4222* (US). LEE CO.: Auburn, *Earle & Baker 371* (Z).
- ARKANSAS:** BENTON CO.: Ozark Plateau, Pea Ridge and vicinity 10 mi N of Rogers, *Moore 49-0826* (WIS). BRYANT SALINE CO.: Bryant Saline County, *Moore 32-1089* (WIS). CLEBURNE CO.: 13 miles SE of Heber Springs, *Moore & Ray 54-358* (WIS). CRAIGHEAD CO.: On Crowleys Rigge, P.O. Jonesboro, *Demaree 31848* (MICH). GARLAND CO.: West of Hot Springs, *Moore 49-0731* (WIS). IZARD CO.: Ozark Mt. Region, about 5 mi E of Calico Rock, *Moore & Ray 54-397* (WIS). POINSETT CO.: On Crowleys Rigge, P.O. Harrisburg, *Demaree 27467* (MICH). PULASKI CO.: North Little Rock, *Moore & Tiedemann 49-0802* (WIS). SALINE CO.: Gulf coastal plain, vicinity of Bauxite, about 19 mi SW of Little Rock, *Moore 53-302* (WIS).
- CAROLINA DEL NORTE:** 5 mi N of Jacksonville, *Silveus 4854* (MICH). CHATHAM CO.: Cutover edges of Liberty Road, 1 mi W of Crutchfield Cross Roads, *Musselman s.n.* 18 sep 1970 (WIS). DAVIDSON CO.: 0.7 mi W of Davidson Randolph Co. line on US 64, *Ahles & Leisner 18550* (RSA). DAVIE CO.: Near Dutchmans Creek, 3 mi SSW of Fork, *Rozeman, Ramseur & Radford 45117* (MEXU). LEE CO.: 11 mi S of Sauford, US 501, *Harvey 7877* (MICH). MONTGOMERY CO.: 5 mi E of Troy, *Correll 7023* (MICH). MOORE CO.: 3 mi E of Carthage, *Correll 7009* (MICH). RICHMOND CO.: Along Co. Rt. 1640, 3.4 mi W of NC 177 at Hamlet, *Leonard & Radford 2134* (MEXU, MICH, RSA, WIS).
- CAROLINA DEL SUR:** *Hikens, Ravened s.n.* sep 1866 (CAN, US). ANDERSON CO.: Brown Park, *Davis s.n.* 9 dic 1919 (VT). BARNWELL CO.: Barnwell County, *Batson & Kelley s.n.* 10 jun 1952 (WIS). LAURENS CO.: By SC 72 near Co. line, E of Clinton, *Bell 10259* (MICH). PICKENS CO.: Liberty, *Swallen 6714* (US).
- CINCINNATI:** ADAMS CO.: Beaver Pond, *Braun s.n.* 14 oct 1927 (US).
- COLUMBIA:** Near Suacortia, *Holm s.n.* 30 sep 1902 (MICH); Takoma Park, D.C., *Williams s.n.* 18 sep 1900 (B). BRIGHTWOOD CO.: Brightwood County, *Chase 745* (NSW, PRE, W). OHIO CO.: Ohio County, *Sin Colector s.n. s.f.* (W).
- CONNECTICUT:** South Windsor, *Bissell s.n.* 17 sep 1904 (US). COLUMBIA CO.: *Weatherby 4414* (US). HARTFORD CO.: Glastonbury, *Wilson 564* (MICH). DELAWARE: Silverside Station, *Commons s.n.* 31 ago 1897 (US).
- GEORGIA:** FORSYTH CO.: NE ridge of Sawnee Mt., *Duncan & Adams 19840* (MEXU). FULTON CO.: College Park, *Schallert 5068* (W). MARION CO.: State Hwy 137 0.6 mi W of its jct. with 137 spur, ca. 7 mi WNW of Buena Vista, *Norris 5464* (RSA). ROCKDALE CO.: Little Stone Mts., near Panola Shoals, *McVaugh 5395* (US). SPALDING CO.: 3 mi S of Griffin, Piedmont Province, *Duncan 3046* (MICH, WIS).
- ILLINOIS:** HENDERSON CO.: Oquawka, *Patterson 14032* (WIS). LA SALLE CO.: Starved Rpl State Park, *Lansing 3749* (MICH). MENARD CO.: Athens, *Curtiss s.n.* 1869 (VT). NAEVEND CO.: Naevend County, J. Black, *Foster s.n. s.f.* (MICH). OGLE CO.: Oregon, *Moffatt 3334* (WIS). POPE CO.: Near Golconda, *Chase & Bock 97* (MICH). WABASH CO.: Vicinity of Mt. Carmel, *Patterson 21512* (WIS).
- INDIANA:** CLARK CO.: Sulzer Farm Forestry, *Friesner 9483* (Z). CRAWFORD CO.: 1 mi E of Taswell, *Deam 55751* (WIS). GREENE CO.: near the source of Beech Creek, about 2 mi W of Stanford, *Deam 26081* (B). HARRISON CO.: Roadside about 2 mi W of Elisabeth, *Deam 26817* (PRE). MILLER CO.: Miller County, *Sandig s.n.* 18 sep 1915

(RSA). MORGAN CO.: 2 mi W Centertown, *Friesner 7859* (RSA).

IOWA: Hill Culture Experimental Farm 1 mi W of Floris, Davis Col., Lick Creek Twp., Sec., *Hayden 9283* (MICH, NMC).
 DICKINSON CO.: NE part Cayler Prairie NW ¼ sec 17, T99N, R37W, Lakeville Twp, *Thorne 30210* (RSA).
 LYON CO.: Gitche Manitou State Park R-49, T-100, *Carter, Thorne & class 3755* (RSA).

KANSAS: CHEROKEE CO.: Cherokee County, *Hitchcock 887* (NMC, US). CLOUD CO.: 4.25 mi S of Aurara in a pasture W side of road, *Fraser 721* (MICH). MONTGOMERY CO.: 1½ mi S of Elk Ct., *Horr 3177* (RSA, US).

KENTUCKY: In America boreali, *Steet s.n. s.f.* (W). BELL CO.: Mountains around Pineville, *MacKenzie 931^a* (ARIZ).
 CHRISTIAN CO.: 13 miles NE of Hopkinsville on K 507 (on Dripping Spring Escarpment), *Labiskey 329* (WIS).
 LEXINGTON CO.: Lexington County, *Short s.n.* 1815 (WIS). McCREARY CO.: Cumberland Falls State Park and adjacent to US Hwy 25 W, *Utech, et al. 82-454* (WIS). NELSON CO.: Boston, *Schaack 3505* (WIS). TODD CO.: Near Trenton, *Braun 3530* (US).

LONG ISLAND: Long Island, *Ruger s.n.* 1877 (WIS).

LOUISIANA: CALDWELL PARISH: 1 mi S of Copenhagen and Louisiana 849, *Thomas & Brode 4587* (ARIZ).
 CLAIREBORNE PARISH: Roadbank of Louisiana 9, 1.4 mi N of Athens Sec. 36, T20N, R7W, *Thomas & Lewis 74176* (CAN). GRANT PARISH: Chandler Tract, Catahoula Div., Kisatche National Forest, *Swallen 10475* (US).
 LINCOLN PARISH: Woodlawn Park, Rouston, *Lowery 541* (WIS). NATCHITOCHE PARISH: Boggy area, 2.5 mi W of Lotus beside road to Red Dirt Area, Disatchie National Forest Sec. 20, T6N, R7W, *Thomas, et al. 41465* (MICH). RAPIDES PARISH: 2 mi SW of Gardner, beside Louisiana 28, *Thomas 5464b* (ARIZ).

MARYLAND: Near Chillum, *Blake,-F. 9719* (B, RSA, WIS); Near Cabin John, *Blake,-F. 9741* (B, RSA); Potomac Valley, Chevy Chase, *Chase 2654* (NMC, US). CALVERT CO.: Scientists Cliffs, Port Republic, Scientists Cliffs Rd, *Hill 17460* (VT). PRINCE GEORGE CO.: East of Bureau of Plant Industry Station, 3/4 mi SSE of Beltsville, *Hermann & Blake 1410* (ARIZ, B, CAN, K, MEXU, MICH, RSA, WIS).

MASSACHUSETTS: Bourne, *Kennedy, Fernald & Williams 27* (CAN, MICH, NSW, RSA, VT, US, W, Z). BROOKLINE CO.: Brookline County, *Forbes s.n.* 17 sep 1905 (MICH). CAPE CO.: North of Governor Prence road along bike path, Eastham, *Brunton & McIntosh 7692* (MICH). FRANKLIN CO.: Turners Falls (Montague), *Ahles 87064* (MA, WIS, Z). HAMPSHIRE CO.: Railroad right-of-way, Northampton, near railroad station, *Ahles 78609* (MA, VT). MIDDLESEX CO.: E of Hwy 28 and Prospect St., Cambridge, *Catling s.n.* 29 oct 1979 (MICH). WORCESTER CO.: SE of the town of Baldwinville, 1.4 (0.8 mi) NE of route 68-N on routes 68-202, *Boufford & Wood 22770* (RSA, MICH).

MICHIGAN: Schoolcraft, *Hanes s.n.* 22 sep 1935 (MICH, US).

MINNESOTA: LAC QUI PARLE CO.: ca 6 mi NNE of Bellingham, Lac Qui Parle WMA, *Wheeler 12314* (MICH).
 MINNESOTA CO.: NE of Luverne, *Moore & Moore 10557* (CAN).

MISSISSIPPI: Hab. Starkville, *Tracy s.n.* 22 sep 1892 (RSA). LAUDERDALE CO.: 0.4 mi W of Ala. line and E of Lauderdale, *Jones 10616* (US). STACKISLE CO.: Near Stalkisile, *Kearney 26* (GH).

NEBRASKA: RICHARDSON CO.: Along Rock Is. R.R. right-of way in extreme SW corner of county, *Reynolds 2932* (WIS).

NEW HAMPSHIRE: Southern New Hampshire, *Robinson s.n.* 20 ago 1896 (CAN). GRAFTON CO.: Railroad yard near bridge over the Connecticut River, West Lebanon, *Zika 5125* (VT). ROCKINGHAM CO.: Railroad right-of-way, Derry, *Ahles 84919* (VT). STRAFFORD CO.: East Barrington, *Hodydon, Prince & Lyford 3963* (WIS).

NEW HAMPTON: Seabord N.H., *Eaton s.n.* sep 1897 (US).

NEW JERSY: Pine Barrens, *Gray s.n. s.f.* (MICH); Roadsides near Bennett Cape May C., *Witte s.n.* 28 sep 1929 (NMC).
 ATLANTIC CO.: Between Tilton and Bakerville Roads, *Wagnon 502* (MICH). MORIS CO.: Budd's Lake, *MacKenzie 999* (ARIZ, NMC).

NEW YORK: New York, *Hennecart s.n.* 1826 (P). BUFFALO CO.: Catskill Mts., *Clinton s.n.* sep 1866 (MICH). COLUMBIA CO.: Railroad right-of-way along NY Rt. 66, Chatham, *Ahles 82294* (VT). PASSAIE CO.: Roadside near Lakeview, *Ruth s.n.* 1 sep 1915 (RSA). WASHINGTON CO.: Thomson, Greenwich township, *Houese 24093* (WIS).

OHIO: JACKSON CO.: Jackson Tuf, *Bartley & Pontius 828* (US).

OKLAHOMA: ADANS CO.: Adans County, Muskogee, *Bebb 5998* (US). JOHNSTON CO.: Tishomingo Granite Formation of the Arbuckle Mts., 3 mi S of Mill Creek, *Hopkins & Valkenburgh 5551* (WIS). KINGFISHER CO.: Road between Crescent and US 81, 8 mi W of Dover, *Thomas & Thomas 21838* (ARIZ). McCURTAIN CO.: 2 mi S of Eagletown, *Waterfall 17039* (VT). ORAGE CO.: Near Ponca, *Stevens 1926* (US). PAYNE CO.: 8 mi W of Stillwater, *Waterfall 16894* (VT).

PENNSYLVANIA: In insula fluvii Lecha prope Bethlehem Unio itiner, *Moser s.n.* sep 1832 (P). BUCKS CO.: Sellerville, *Fretz s.n.* 1875 (CAN). CHESTER CO.: Nottingham, *Pennell 8926* (RSA). DELAWARE CO.: Williamson School, *Pennell, Harper & Hermann 3855* (MICH). LANCASTER CO.: Lancaster County, *Small s.n.* sep 1892 (RSA). LEIGH CO.: Along the railroad tracks near Slatedale, P.O., *Pretz 7934^a* (MICH). MONTGOMERY CO.: 3/8 mi E of Stowe, *Berkheimer 5666* (WIS). WESTMORELAND CO.: Westmoreland County, *Pierron s.n.* 9 sep 1877 (Z). YORK CO.: York County, *Glatfelter s.n.* 28 sep 1892 (MICH); Mazarik Piaple, *Sin Colector s.n. s.f.* (W).

PHILADELPHIA: BUCKS CO.: Morrisville, Easter of Philadelphia, *Dreisbach 4135* (MICH). SHARON CO.: Alleghenyl, Trockan Urfar, *Konig s.n.* 1886 (Z).

RHODE ISLAND: Rhode Island Province, *Collins s.n.* 4 oct 1892 (Z); Portsmouth, *Fox s.n.* mar 1932 (RSA); Railroad bank Portsmouth, *Fox s.n.* sep 1932 (WIS).

SAINT LOUIS MISSOURI: St. Louis, *Engelmann s.n. s.f.* (B, GH, W); St. Louis Missouri, *Engelmann s.n.* 1849 (W); Ad mengrines via nuva St. Louis, *Richl 3?* (P). ALLENTON CO.: Allenton County, *Letterman s.n.* 1 oct 1892 (MICH). BARTON CO.: Golden City, *Palmer 68733* (WIS). CHRISTIAN CO.: Along old railway grade, near Oldfield, *Palmer 61134* (WIS). FRANKLIN CO.: Saint Clair, *Schaack 3151* (ARIZ, WIS). HENRY CO.: Along Mo. 7, about 1 mi E of Tightwad, *Henderson 66-1114* (VT). JEFFERSON CO.: Jefferson County, *Letterman s.n.* 2 ago 1897 (MICH). KOBBS CO.: Missouri, *Bush 14277* (Z). LAWRENCE CO.: 2½ mi NE of Chesapeake, *Palmer 61285* (WIS). MARION CO.: South Fabius River, T58N, R6W, sect. 6, 4.75 mi SSE of Hester, 11 mi NW of Palmyra, *Steyermark 82667* (US).

TENNESSEE: Kuansville, *Ruth 3333* (WIS). NASHVILLE CO.: Vicinity of Nashville, *Gattinger 3423* (MICH).

TEXAS: 10 mi S of Texarkana, *Silveus 6390* (RSA, US). AUSTIN CO.: Westfield, *Tharp s.n.* 13 oct 1928 (W). BASTROP CO.: Bastrop State Park, *Rogers 6508* (W).

VERMONT: Vermont, *Sin Colector s.n.* 2 oct 1878 (Z). CHITTENDEN CO.: Railroad yard N of College Street Burlington, *Zika 5169* (VT). FRANKLIN CO.: Railroad switching yard, Market Street Ct. of St. Albans, *Zika 5179* (VT). JACKSON CO.: Jackson County, *Carpenter s.n.* 25 ago 1923 (W). NEW HAVEN CO.: New Haven County, *Cole 8089* (MICH); New Haven, *Pringle s.n.* 2 oct 1878 (RSA, VT). WASHINGTON CO.: Railroad right-of-way near train station Montpelier jct, *Zika 4762* (VT). WINDHAM CO.: Railroad station off Canal Street, Bellows Falls, *Zika 5322* (VT); Railroad yard extending N beyond McCarty Avenue, Windsor, *Zika 5479* (VT). WINDSOR CO.: Railroad yard, North Elm Street, White River jct, *Zika 5128* (VT).

VIRGINIA: In apricis, ad vias, prope Portsmouth, *Rugel s.n.* sep 1840 (W). AUGUSTA CO.: Rock Fish Gap, *Freeman s.n.* 6 sep 1936 (US). BEDFORD CO.: Bedford County, *Curtiss s.n. s.f.* (CAN, Z). FAUQUIER CO.: High Point Cliffs 2.5 mi N of Beverly Hill, Western slope of Bull Run Mts., *Allard 10416* (WIS). HAMPSHIRE CO.: Roadside 8 mi NE of Ronney, *Phipps 3564* (MICH). PENDLETON CO.: Near Brandywine, *Erlanson & Martin 103* (MICH). PRINCE GEORGE CO.: Southeastern Virginia, N of Gary Church, *Fernald & Long 6513* (US). PRINCESS ANNE CO.: Princess Anne County, Munden?, *MacKenzie 1699* (WIS). RANDOLPH CO.: By Street W part of town Elkins, *Moore 2470* (MICH foto). ROANOKE CO.: 15 mi Blacksburg in Roanoke Valley, *Kral 9756* (RSA). SPOTTSYLVANIA CO.: Northeastern Virginia, vicinity of Fredericksburg, *Illis 984* (WIS). UPSHUR CO.: Flora of the Appalachian Mts., Sago, West Virginia, *Grose s.n.* 1950 (US).

WASHINGTON D.C.: Kleinen Stocken auf trockenem Sande in Vertiefungen des Erdbodens bei Brighthwood in der Nähe von Washington, *Chase 562* (B, MA, W, WIS, Z); Washington D.C., *Gendel s.n. s.f.* (P); Washington, *Vasey s.n.* 1882 (CAN, W).

WISCONSIN: IOWA CO.: Along Co. Tr. H, N of Intersect with Ridgeway Town, *Pohl P1257* (MICH). SAUK CO.: Devils Lake, *Fassett 21955* (WIS, US).

WYOMING: Merino, *Griffiths 630* (K). CROOK CO.: Near Aladdin, *Olson s.n.* 6 ago 1976 (MICH).

Discusión. Esta especie junto con otras más que presentan enrollamiento en la base de la arista central forman parte del grupo denominado "Dichotomae" (Allred, 1986). Otros caracteres que se han utilizado para su delimitación han sido el largo de las aristas laterales, así como el tamaño de las espiguillas.

Esta especie se diferencia de todas las especies tratadas por el enrollamiento de la arista

central. La especie con la cual podría ser confundida es *Aristida basiramea* Vasey, sin embargo, esta última presenta aristas laterales de 5-10 mm de largo con las bases geniculadas, que la hacen fácilmente distinguible de *A. dichotoma*.

La especie *Aristida curtissii* había sido considerada como una especie válida, que posteriormente pasó a formar una variedad de *A. dichotoma* (Vaughn, 1981 citado en Allred, 1986). Sin embargo, los caracteres utilizados para separar a las variedades de *A. dichotoma* fueron el tamaño de las glumas y la pubescencia de las lemas, no obstante de que en esta revisión también se encontraron estas características, no se pudo establecer un patrón de distribución de las dos variedades que coincidiera con los patrones morfológicos, ya que las variedades se han encontrado casi en los mismos lugares. Es por esto, que *A. dichotoma* se considera como una especie con una amplia distribución en Norteamérica y que presenta una gradación en los caracteres de las espiguillas, como en el caso de *A. ternipes*.

Otra característica de esta especie es que muy probablemente es paedomórfica. Esta aseveración se fundamenta en las observaciones realizadas en invernadero. Se observó que en la etapa de plántulas se produjeron espiguillas en la base los culmos, protegidas por las vainas basales, además también se produjeron espiguillas en los ápices de las plántulas.

Distribución. Esta especie es netamente norteamericana ya que sólo se encuentra en Canadá y Estados Unidos (Fig. 17). En Canadá se ha registrado en Ontario y en Estados Unidos en los estados de: Alabama, Arkansas, Carolina, Cincinnati, Columbia, Connecticut, Delaware, Georgia, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Louisiana, Maryland, Massachusetts, Michigan, Minnesota, Mississippi, Nebraska, New Hampshire, New Hampton, New York, Ohio, Oklahoma, Pennsylvania, Philadelphia, Rhode Island, Saint Louis Missouri, Tennessee, Texas, Vermont, Virginia, Washington DC, Wisconsin y Wyoming.

Hábitat. Esta especie se localiza en varios tipos de vegetación que van desde sabana en bosque de pino, bosque de encino, pastizales, así como ruderales a los lados de carreteras o cultivos. Generalmente se encuentran en lugares donde el suelo es arenoso y está erosionado, en ocasiones también se le puede localizar en lugares semi-inundados. Se ha registrado en elevaciones hasta 500 m.

Fenología. Florece y fructifica de agosto a enero.

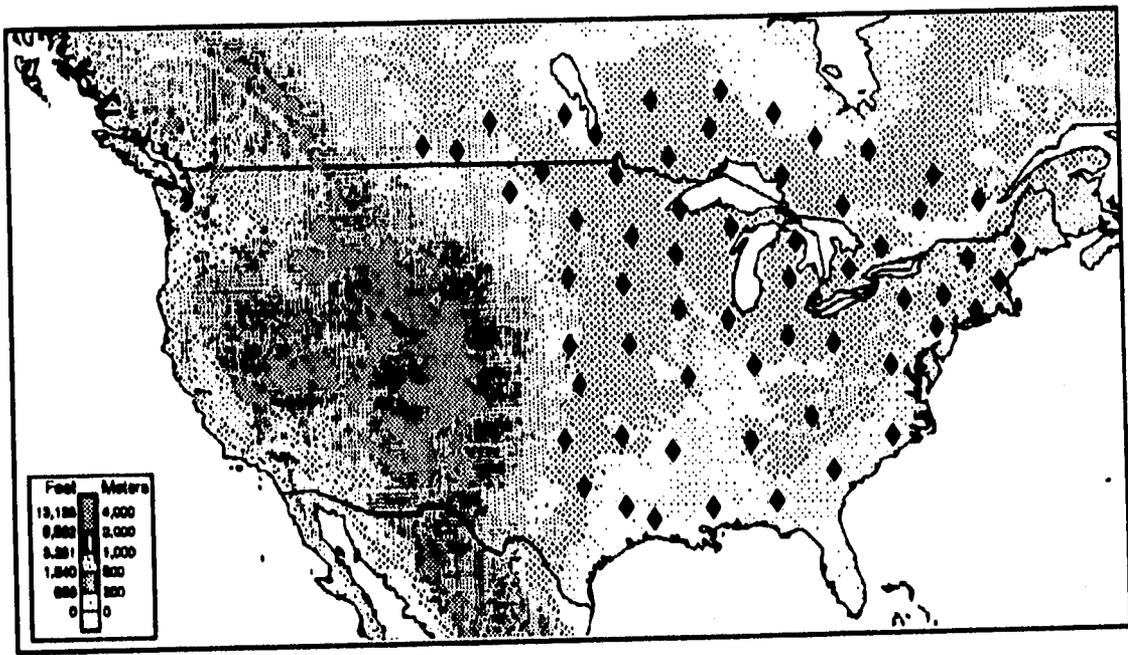


Figura 17. Mapa de distribución de *Aristida dichotoma* Michx.

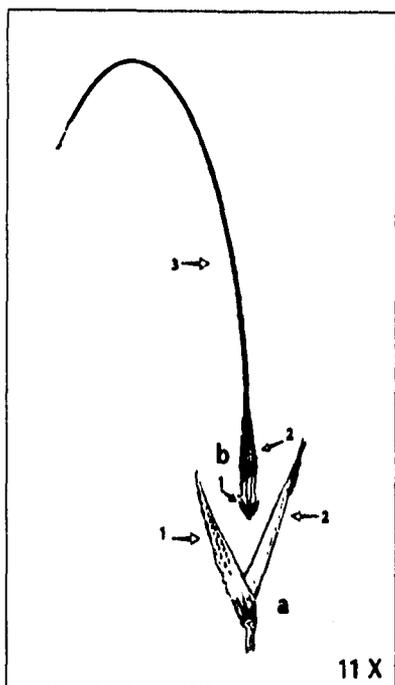


Fig. 18. *Aristida diminuta*. a. glumas, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma. b. lema, 1. callo, 2. cuerpo, 3. arista.

Aristida diminuta (Mez) C.E. Hubb., Kew Bull.

4: 480. 1949. *Stipa diminuta* Mez, Feddes Repert. 17: 208. 1921. *Aristida cumingiana* Trin. & Rupr. var. *diminuta* (Mez) Jacq.-Fél., J. Agric. Trop. 13: 51. 1966. Tipo: Malawi: Nyasaland, J. Buchanan 561, en 1861 (Holotipo B!; Isotipo K!).

Aristida cumingiana Trin. & Rupr. var. *reducta* Pilg., Engl. Notizbl. Bot. Gart. Berl. 11: 805. Tipo: Tanganyika: Ulanga Distr., H.J.E. Schlieben 2468, mar 1933 (Isotipos B!, G!, K!, S!, Z!).

Aristida cumingiana Trin. & Rupr. var. *uniseta* Stent & Rattray, Proc. Rhodesia Sci. Assoc. 32: 48. may 1933. Tipo: Rhodesia: Salisbury, Allen Nobbs 746, 1 may 1909 (sintipo SRGH); Salisbury, Borrowdale, 1500 m, F. Eyles 4931, may 1927 (Sintipo SRGH; Isosintipo K!); Trelawney, Fitt 165, may 1931 (Sintipos SRGH, K!).

Anual, 10-30 cm alto, ramificación basal a intermedia, erecta, macollas laxas a intermedias. Entrenudos 0.5-4.0 cm largo, 0.3-0.6 mm diámetro,

desiguales o uno extremadamente corto alternado con uno largo, 3-4 antes de la inflorescencia, generalmente ramificados, delgados y endebles, glabros a escabriúsculos, rectos; nodos no prominentes, 3-4 antes de la inflorescencia; vainas 1.0-2.8 cm largo, 1.8-2.5 mm ancho, más cortas o iguales que los entrenudos, no sobrepuestas, aquilladas, glabras, sin pelos, estriadas, membranáceas, márgenes membranáceos; lígula interna hasta 0.1 mm largo; pelos auriculares 1.5-3.0 mm largo; lígula externa ausente; láminas 2-10 cm largo, 1.0-1.7 mm ancho, filiformes, involutas, rectas, adaxialmente escabriúsculas a escabrosas, a veces con escasos pelos adaxiales, garganta con pelos 1.5-3.0 mm largo, abaxialmente glabras a escabriúsculas, sin pelos abaxiales; nervaduras 1-3 primarias, 9-13 totales. Inflorescencia en panículas difusas, abierta con las ramas erectas pero no rígidas, terminal y axilar, con espatas, 4-10 cm largo, pedúnculo 6.5-18.0 cm largo, ramificación de 4ª a 5ª orden; ramas 2-4 cm largo, escabriúsculas, ligeramente divergentes del raquis, generalmente con pulvínulos glabros; espiguillas ligeramente divergentes al eje, desde la base de las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, membranácea; pedicelos 3.0-8.5 mm largo, ligeramente divergentes, capilares, glabros, usualmente con pulvínulos. Espiguillas 8-15 cm largo total, pareadas y en triadas; 2ª gluma más larga que la primera; 1ª gluma 1.3-2.5 mm largo, 0.6-0.8 mm ancho, 1-nervada y oscuramente 2 nervaduras laterales, quilla escabrosa con dos hileras escabrosas a los lados como si fueran quillas, superficie glabra a escabrosa, sin pelos, ápice agudo, no aristada, no dentada, persistente; 2ª gluma 2.5-3.5 mm largo, 0.4-0.5 mm ancho, 1-nervada, quilla escabrosa, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice agudo, no dentada; callo obtuso, 0.2-0.3 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.05-0.1 mm largo abaxial; lema más corta que las glumas, 1.4-2.1 mm largo, 0.5-0.8 mm ancho, quillas laterales escabrosas,

dorsalmente comprimida, involuta con los márgenes sobrepuestos, garganta glabra, superficie escabrosa, verde pálido a pardo, no articulada; columna ausente; arista central 6-11 mm largo, curvada a flexuosa, base no geniculada ni enrollada, escabrosa, redonda, delgada y delicada, persistente; aristas laterales ausentes; pálea 0.1-0.5 mm largo. Lodículas 0.1-0.5 mm largo; estambres 3, anteras 0.15-0.4 mm largo; estigmas 0.3-0.4 mm largo. Cariópside 1-1.8 mm largo, 0.1-0.2 mm diámetro, ligeramente comprimida dorsalmente, ápice obtuso, base aguda. Número cromosómico desconocido. Fig. 18.

Ejemplares examinados.

BURUNDI: Ruyigi Province, Kinyinya (Mosso), *Reekmans 10534* (MO); Ruyigi Province, Kinyinya (Mosso) marais, *Reekmans 10538* (K, S).

MALAWI: Mlange District, 16 km NW of Likabula, *Robinson 5354* (K, LISC, MO, SRGH).

MOZANBIQUE: Sin localidad precisa, *Buchanan 561* (K); Neighbourhood of Zomba, *Cormack 224* (K); Neighbourhood of Zomba, *Cormack 444* (K); Mozambique District, Namagoa, *Faulkner 17* (K, PRE); Angónia between Vila Coutinho and the frontier, *Mendonça 4150* (LISC); Karonga District, Chisenga, *Robinson 5224* (MO); Montes Ile, *Torre 5518* (LISC); Fort Hill, Tanganyika Plateau, *White s.n.* (K); Kasupe, *Wiehe 138* (K); Namweras District, (Chigwesi), *Wiehe 519* (K).

REPUBLICA DEMOCRATICA DEL CONGO: Kipopo, 20 km NW d'Elisabethville, *Schimtz 5999* (K).

RHODESIA: S. Bikita, W bank of Turgwe R. at confluence with Dafana R., *Biegel 3015* (K, PRE); S. Bikita, W bank of Turgwe R. at confluence with Dafana R., *Biegel 3028* (BM, SRGH); Sur: Salisbury, *Eyles 4931* (K); Salisbury, *Holmes 4931* (K); C: Hartley District, Poole Farm, *Hornby 2939* (K, MO, SRGH); Hartley District, Poole Farm, *Hornby 20110* (MO); N: Goromonzi, slopes of Ngomo Kurira, *Phipps 2792* (SRGH); N. Mazabuka, *Reasburg 1920* (PRE).

SUDAN: French Sudan, *Adam 11427b* (K).

TANGANYIKA: Songea District, near R. Luhira N of Songea, *Milne-Redhead & Taylor 9953* (B); 6.5 km W of Songea, *Milne-Redhead & Taylor 9953a* (B, K).

TOGO: 5 km N de Tchanaga, *Schaffer 7925* (MO).

ZAMBIA: S Choma, *Astle 2426* (BM, K, SRGH); E of Kasitu, *Eyles 2849* (K, SRGH); N Choma, *Rogers 8089* (K).

Discusión. En un principio esta especie fue descrita como perteneciente al género *Stipa*, sin embargo, como señaló Hubbard (1949) esta se diferencia de *Stipa* por poseer una lígula ciliada, lemas 3-nervadas y solamente 2 lodículas. Estos caracteres, así como la presencia del Síndrome de Kranz indican que en realidad pertenece al género *Aristida*.

Esta especie es muy parecida a *Aristida cumingiana* Trin. & Rupr., que usualmente ha sido considerada como una variedad de la misma. La principal diferencia es, sin embargo, consistente ya que las aristas laterales están completamente ausentes y la única arista mide de 6-11 mm de largo, mientras que en *A. cumingiana* mide de 5-7 mm de largo y las aristas laterales hasta 4.5 mm de largo.

Distribución. Esta especie es exclusiva del continente africano, y se distribuye en los siguientes países: Burundi, República Democrática del Congo, Sudan, Malawi, Mozambique, Rhodesia Tanganyika, Togo y Zambia (Fig. 19).

Hábitat. Esta especie se localiza en lugares muy húmedos o semi-inundados como son

campos de cultivo de arroz, a lo largo de ríos y márgenes de cuerpos de agua, así como ruderal. Generalmente en suelos de tipo arenoso. Se ha registrado en elevaciones que van desde 250 a los 1300 m.

Fenología. Florece y fructifica de abril a junio y en ocasiones en diciembre.

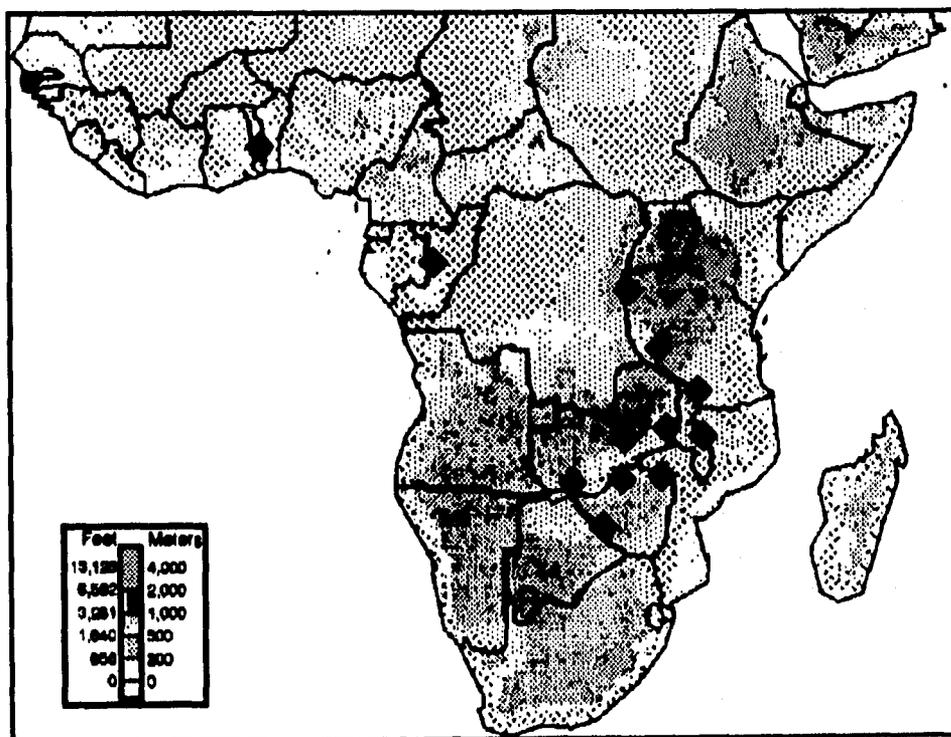


Figura 19. Mapa de distribución de *Aristida diminuta* (Mez) C.E. Hubb.

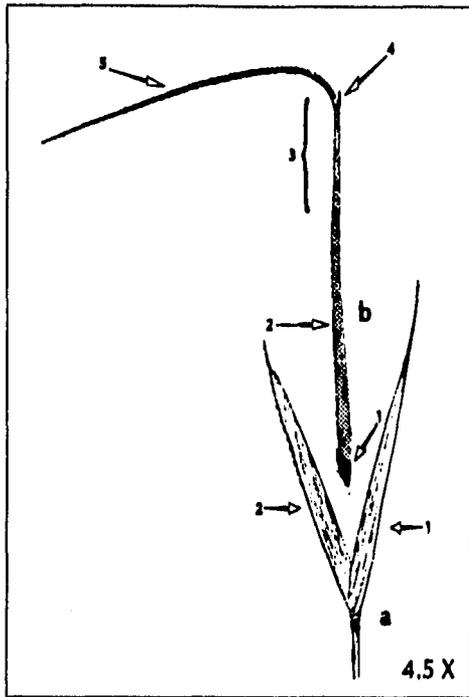


Fig. 20. *Aristida geminiflora*. a. gluma, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma. b. lema, 1. callo, 2. corpi, 3. columna, 4. arista lateral, 5. arista central.

Aristida geminiflora E. Fourn., Mex. Pl. 2: 77. 1886 (no *Aristida geminiflora* Steud. (1854), el nombre correcto es *Aristida geminifolia* Steud.). *Aristida fournieriana* Hitchc., North. Amer. Fl. vol. 17, part. 5, 384. 1935. Tipo: México: (probablemente Veracruz) Mirador, F.M. Liebmann 646 (Holotipo P!).

Perenne, 40-50 cm alto, ramificación basal, erecta, amacollada, macollas laxas a intermedias. Entrenudos 5-20 cm largo, 0.6-1.6 mm diámetro, uno extremadamente corto alternado con uno largo, 3-6 antes de la inflorescencia, ramificados, duros y robustos, glabros a escabriúsculos, rectos; nodos prominentes, 6-10 antes de la inflorescencia; vainas 3-9 cm largo, 2-4 mm ancho, más cortas que los entrenudos, no sobrepuestas, no aquilladas, escabriúsculas, sin pelos, estriadas, coriáceas, márgenes membranáceos; lígula interna 0.4-0.5 mm largo; pelos auriculares 1.0-2.5 mm largo; lígula externa ausente; láminas 25-30 cm largo, 1-2 mm ancho, lineares, involutas, rectas a flexuosas,

adaxialmente escabrosas, sin pelos adaxiales, garganta glabra, abaxialmente escabrosas, sin pelos abaxiales; nervaduras 5 primarias, 11-15 totales. Inflorescencia en panículas abiertas pero no difusas, rígidamente erecta, terminal, sin espatas, 10-20 cm largo, pedúnculo 6-15 cm largo, ramificación de 3ª a 4ª orden; ramas hasta 3 cm largo, escabrosas, divergentes del raquis, erectas, con pulvínulos pilosos; espiguillas adpresas al eje, terminales en las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, ciliada; pedicelos 0.5-1.2.0 mm largo, adpresos, escabrosos. Espiguillas 20-25 mm largo total, pareadas y en triadas; 1ª gluma más larga que la segunda; 1ª gluma hasta 12 mm largo, 1.0-1.2 mm ancho, 1-nervada, aquillada, quilla escabrosa, superficie glabra, sin pelos, ápice agudo, aristada, arista hasta 2 mm largo, no dentada, persistente; 2ª gluma hasta 10 mm largo, 1.0-1.1 mm ancho, 1-nervada, quilla escabriúscula, superficie glabra, sin pelos, ápice obtuso, aristada, arista hasta 1 mm largo, dentada; callo obtuso, 0.7-1 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.4-0.5 mm largo abaxial; lema más corta que las glumas, hasta 8 mm largo sin incluir la columna, hasta 1.2 mm ancho, quilla central escabrosa, lateralmente comprimida, convoluta, garganta glabra, superficie glabra, moteada, verde pálido a parda, no articulada; columna no diferenciada, hasta 6 mm largo, no torcida, no geniculada, escabrosa; arista central hasta 8 mm largo, curvada, base geniculada, pero no enrollada, escabrosa, redonda, dura y gruesa, persistente; aristas laterales hasta 1 mm largo, delgadas y delicadas, escabriúsculas; pálea 1.0-1.5 mm largo. Lodículas hasta 1 mm largo; estambres 3, anteras 1.1-2.2 mm largo. Cariópside 7.0-7.5 mm largo, 0.4-0.5 mm diámetro, terete, ápice obtuso, base aguda. Número cromosómico desconocido. Fig. 20.

Ejemplares examinados. Sólo se conoce el ejemplar tipo.

Discusión. *Aristida geminiflora* es una especie bastante rara y solamente se conoce el ejemplar tipo, que proviene del estado de Veracruz, México. Hitchcock (1935) renombró a *Aristida geminiflora* como *A. fourneriana*, ya que según este autor ya existía una especie con el mismo nombre. La especie de la cual Hitchcock hizo mención fue *Stipagrostis geminifolia* que Steudel (1854) integró al género *Aristida*. Sin embargo, cuando el género *Stipagrostis* fue reconocido como válido y diferente a *Aristida*, el nombre *A. fourneriana* propuesto por Hitchcock dejó de ser válido, y por lo tanto se conserva el nombre original.

Morfológicamente *Aristida geminiflora* es muy parecida a *A. purpusiana*, sin embargo, la primera es una planta más robusta, carece de lígula externa, la 1ª gluma es más larga que la segunda, la columna es más larga, así como el tamaño de las anteras es menor.

Aristida geminiflora también podría ser confundida con *A. schiedeana*, sin embargo, existen atributos característicos de la primera que lo distinguen de *A. schiedeana*. En *A. geminiflora* los culmos son ramificados, la lígula externa está ausente, la inflorescencia es erecta y rígida, el eje de la columna es recto y la arista central es curvada. Mientras, en *A. schiedeana*, aún cuando se ha sugerido que se encuentra en una evolución activa, los culmos no se ramifican, la lígula externa generalmente es pilosa, la inflorescencia presenta usualmente las ramas colgantes, la base de la columna es ligeramente geniculada y torcida y la arista central es recta. En consecuencia, sí existen los argumentos necesarios para sostener que *Aristida geminiflora* es una especie válida y diferenciable, aún a pesar de que solamente exista el ejemplar tipo.

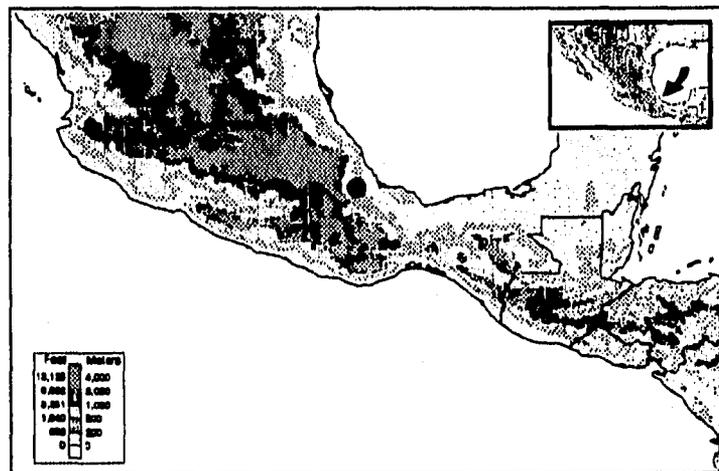


Figura 21. Mapa de distribución de *Aristida geminiflora* E. Fourn.

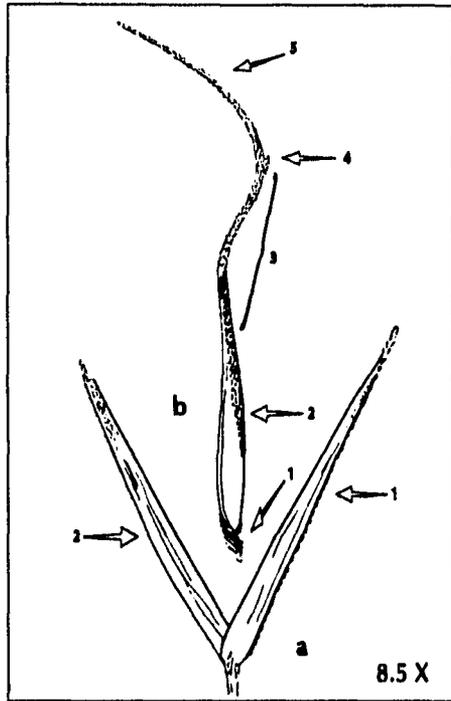


Fig. 22. *Aristida gypsophyla*. a. glumas, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma, b. lema, 1. callo, 2. dorsal, 3. columna, 4. arista lateral, 5. arista central.

Aristida gypsophyla Beelle, Phytologia 49(1): 36.

1981. Tipo: México: Coahuila; western Coahuila north facing mountainside, gypsum banks, western base of Picacho de Fuste, northeasly from Tanque Vaionetta, about lat. 27° 34' N, I.M. Johnston 8399, 23-25 aug 1941 (Holotipo US!; Isotipo MEXU!).

Aristida brownii Warnock, Sida 9(4): 358-359, 1982.

Tipo: Estados Unido: Texas, Brewster Co.; widespread perennial on limestone hills of Del Mountains, elev. 4600 ft or more, B.H. Warnock 141, 27 jun 1981 (Holotipo Lajitas Museum; Isotipos TEX, SMU).

Perenne, hasta 50 cm alto, ramificación basal, macollas compactas. Entrenudos 3.7-4.2 cm largo, 0.5-0.7 mm diámetro, desiguales, 4-5 antes de la inflorescencia, no ramificados, duros y robustos, escabrosos, rectos; nodos no prominentes, 4-5 antes de la inflorescencia; vainas 2.0-3.5 cm largo, hasta 2.5 mm ancho, más cortas que los entrenudos, no sobrepuestas, no aquilladas, escabriúsculas, sin pelos, estriadas, coriáceas, márgenes ciliados; lígula interna

0.2-0.3 mm largo; pelos auriculares 2.0-2.5 mm largo; lígula externa pilosa; láminas 7-15 cm largo, 1.0-1.5 mm ancho, aciculares o setáceas, involutas, rectas a flexuosas, adaxialmente escabrosas, sin pelos adaxiales, garganta glabra, abaxialmente escabrosas, sin pelos abaxiales; nervaduras 5 primarias, 9 totales. Inflorescencia en panículas abiertas pero no difusas, ramas erectas pero no rígidas, terminal, sin espatas, 15-20 cm largo, pedúnculo 15-24 cm largo, ramificación hasta 5ª orden; ramas 5.5-7.0 cm largo, escabriúsculas, divergentes del raquis, pulvínulos glabros; espiguillas adpresas al eje, terminales en las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, ciliada; pedicelos 0.5-8.0 mm largo, adpresos, escabrosos. Espiguillas 15-17 mm largo total, pareadas y en triadas; 2ª gluma generalmente más larga que la 1ª; 1ª gluma 5.5-8.5 mm largo, 0.9-1.1 mm ancho, 1-nervada, quilla escabrosa, superficie glabra, sin pelos, ápice agudo, aristada, arista hasta 1.4 mm largo, no dentada, persistente; 2ª gluma 6.5-8.5 mm largo, 0.7-0.8 mm ancho, 1-nervada, quilla escabriúscula, superficie glabra, sin pelos, ápice obtuso a mucronado, aristada, arista hasta 0.5 mm largo, dentada; callo obtuso, 1.0-1.1 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.5-0.6 mm largo abaxial; lema más corta que las glumas, 4.5-5.0 mm largo sin incluir la columna, hasta 1.2 mm ancho, quilla central escabrosa, lateralmente comprimida, convoluta, garganta glabra, superficie escabriúscula, verde pálido a pardo, no articulada; columna diferenciada, no dividida, 3-4 mm largo, ligeramente torcida, a veces curvada, no geniculada, escabrosa; arista central 5.0-6.5 mm largo, recta, base geniculada pero no enrollada, escabrosa, redonda, dura y gruesa, persistente; aristas laterales hasta 0.7 mm largo, delgadas y delicadas, escabrosas; pálea hasta 1 mm largo. Lodículas hasta 1 mm largo; estambres 3, anteras 1.5-1.6 mm largo. Cariópside 4.0-4.5 mm largo,

0.2-0.3 mm diámetro, terete, ápice obtuso, base aguda. Número cromosómico desconocido. Fig. 22.

Ejemplares examinados.

MEXICO:

COAHUILA: Mount of Cañada Los Pozos near Tanque La Boquilla, 2.7 mi by road W of Rancho Cerro de la Madera, *Wendt & Valdés-R. 1050* (MEXU).

SAN LUIS POTOSI: 16 km al W de Guadalucazar, *Hiriart et al. 502* (COCA, MEXU); Sierra de Guadalucazar between Charco Blanco and Aguaje de García, *Sohns 1348* (K, MEXU).

Discusión. La especie *Aristida gypsophyla* ha sido un taxon poco conocido y raro, ya que al parecer presenta una distribución muy restringida al noreste de México.

Recientemente Warnock (1982) describió a *Aristida brownii*, sin embargo, al compararla con *A. gypsophyla* se llegó a la conclusión de que en realidad se trata de la misma especie y por lo tanto la primera especie se considera sinónimo de *A. gypsophyla*.

Respecto a las especies con las cuales *A. gypsophyla* podría ser confundida, principalmente se encuentra *A. schiedeana*. No obstante, *A. gypsophyla* se diferencia de la segunda porque presenta hojas aciculares, las láminas con 9 nervaduras totales, la parte superior de los márgenes de las vainas son ciliados, y en general es de menor tamaño que *A. schiedeana*.

Otra especie que pertenece al mismo complejo de *A. schiedeana* es *A. spanospicula*, que comparte varios caracteres con *A. gypsophyla*, sin embargo el tamaño de esta última es menor. Las diferencias que se pueden encontrar entre estas especies son que en *A. gypsophyla* las vainas son más cortas que los entrenudos, la lígula externa es pilosa, la inflorescencia es abierta, las láminas presentan 9 nervaduras totales, las glumas y lemas son más cortas, así como también las anteras y la cariósida, mientras que en *A. spanospicula* las vainas son más largas que los entrenudos, las láminas presentan 11-22 nervaduras, las brácteas de las espiguillas, anteras y las cariósidas son más largas.

Johnston (1943) mencionó que tres de sus colectas (8209, 8399 y 8419) mostraban una cierta semejanza con *Aristida pansa* Wootton & Standl. y al mismo tiempo con alguna forma de *A. adscensionis*. Sin embargo, a pesar de que solamente se observó el ejemplar de *Johnston 8419* se concluyó que probablemente *A. gypsophyla* sí presenta cierta semejanza con *A. pansa* y *A. dissita* Beetle. Quizá la semejanza se refleja a nivel vegetativo, y a que las inflorescencias de las dos últimas especies son cerradas y las espiguillas tienen bien desarrolladas las tres aristas. Respecto a *A. adscensionis*, probablemente a simple vista pueden ser semejantes, sin embargo, *A. gypsophyla* es una especie claramente perenne y existen varias diferencias a nivel de las espiguillas.

Distribución. Esta especie se localiza en el norte de México en los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango y San Luis Potosí y en Estados Unidos en Texas casi colindando con Coahuila (Fig. 23).

Hábitat. El tipo de vegetación donde se encuentra esta especie es matorral rosetófilo y xerófilo. Generalmente en suelos calizos. En elevaciones hasta 2500 m.

Fenología. Florece y fructifica en los meses de junio a septiembre.

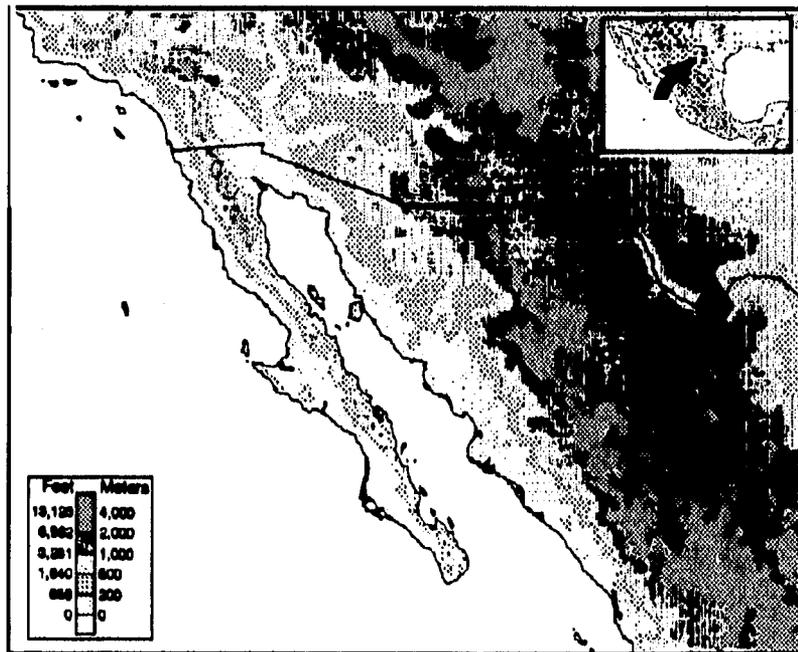


Figura 23. Mapa de distribución de *Aristida gypsophyla* Beetle

Aristida hintonii Hitchc., North Amer. Fl. vol. 17, part. 5, 382. 1935. Tipo: México: Estado de México; Rincón del Carmen, Temascaltepec District, alt. 1340 m, G.B. Hinton 1729, 15 sep 1932 (Holotipo US!; Isotipos GI, GHI, RSA!, SI, WISI!).

Perenne, 80-130 cm alto, ramificación basal, erecta, macollas intermedias. Entrenudos 4-18 cm largo, 1.0-2.3 mm diámetro, uno extremadamente corto alternado con uno largo 2-10 antes de la inflorescencia, no ramificados, duros y robustos, glabros, rectos; nodos prominentes, 4-18 antes de la inflorescencia; vainas 4.5-12.0 cm largo, 2-6 mm ancho, usualmente más cortas que los entrenudos, no sobrepuestas, no aquilladas, glabras, sin pelos, estriadas, coriáceas, márgenes membranáceos; lígula interna 0.1-0.2 mm largo; pelos auriculares 1.0-2.5 mm largo cuando jóvenes; lígula externa pilosa; láminas 25-40 cm largo, 2.5-4.5 mm ancho, lineares, planas a involutas, rectas a flexuosas, adaxialmente escabriúsculas, escasos pelos adaxiales cuando jóvenes, garganta con escasos pelos 1.0-2.5 mm largo, abaxialmente glabras, sin pelos abaxiales; nervaduras 7-9 primarias, 20-29 totales. Inflorescencia en panículas abiertas, ligeramente difusas, ramas erectas pero no rígidas, terminal, sin espatas, 20-45 cm largo, pedúnculo 20-65 cm largo, ramificación de 5ª a 6ª orden; ramas 8-17 cm largo, escabriúsculas, divergentes del raquis, pulvínulos glabros; espiguillas divergentes a veces adpresas al eje, usualmente desde la base a terminales en las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, membranácea; pedicelos 1-9 mm largo, divergentes a ligeramente adpresos, escabrosos, usualmente con pulvínulos. Espiguillas 21-30 cm largo total, pareadas y en triadas; 2ª gluma generalmente más larga que la primera; 1ª gluma 4-8 mm largo, 0.8-1.5 mm ancho, 1-nervada, quilla escabrosa, superficie escabriúscula a escabrosa, sin pelos, ápice obtuso, aristada, arista 0.5-1.5 mm largo, dentada o no, persistente; 2ª gluma 5.8-9.0 mm largo, 0.8-1.5 mm ancho, 1-nervada, quilla escabrosa, superficie glabra, sin pelos, ápice obtuso, aristada, arista 0.5-1 mm largo, dentada o no; callo obtuso 0.8-1.4 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.3-0.8 mm largo abaxial; lema usualmente más larga que la 1ª gluma, generalmente más corta que la 2ª gluma, 4.5-8.0 mm largo sin incluir la columna, 0.7-1.5 mm ancho, quilla central glabra, lateralmente comprimida, convoluta, garganta escabriúscula a escabrosa, superficie escabrosa, púrpura, no articulada; columna diferenciada, no dividida, 4-10 mm largo, torcida, geniculada, escabrosa; arista central 8-14 mm largo, recta, base geniculada pero no enrollada, escabriúscula a escabrosa, redonda, dura y gruesa, persistente; aristas laterales cuando presentes hasta 6 mm largo, delgadas y delicadas, escabriúsculas; pálea 0.9-1.3 mm largo. Lodículas 1.0-1.9 mm largo; estambres 3, anteras 1.5-2.0 mm largo; estigmas 1.2-1.9 mm largo. Cariópside 3.5-5.0 mm largo, 0.2-0.3 mm diámetro, terete, ápice obtuso, base aguda. Número cromosómico $2n = 22$.

Discusión. Taxonómicamente hablando, *Aristida hintonii* ha permanecido estable, como la demuestra la ausencia de sinonimias.

Respecto a las especies con las cuales puede ser confundida esta especie, son *Aristida schiedeana* y *A. tuitensis*. De la primera, *A. hintonii* se diferencia porque la inflorescencia es abierta con las espiguillas divergentes del eje de las ramas, usualmente están presentes desde la base de las ramas y el tamaño de las brácteas de las espiguillas generalmente es menor en comparación a *A. schiedeana*.

En cuanto a *Aristida tuitensis*, Sánchez-Ken & Dávila (1995) en un cuadro comparativo muestran las diferencias entre estas especies. Entre las principales diferencias se puede mencionar que en *A. hintonii* las anteras son de menor tamaño (1.5-2.0 mm de largo), usualmente presenta aristas laterales que pueden alcanzar los 6 mm de largo, el número de entrenudos es menor y las vainas no están fuertemente sobrepuestas como en *A. tuitensis*. Otro carácter de *A. tuitensis* es que la inflorescencia es abierta casi difusa, poco florífera y las espiguillas son completamente divergentes, formando un ángulo de más 80°, mientras que en *A. hintonii* no alcanza ni los 60°.

Cuando se revisó el material de *Aristida schiedeana* se encontraron ejemplares atípicos que no concordaban con las características de esta especie. Sin embargo, al compararlos con *A. hintonii* se llegó a la conclusión de que compartían muchos atributos y que los pocos caracteres que los diferencian no tienen un peso suficiente como para separarlos en dos especies distintas. En consecuencia, el espectro de *A. hintonii* se modifica ligeramente para incluir a estos especímenes, y se sugiere dividirla en dos variedades.

Los caracteres principales que sirven para separar a estas dos variedades son: la variedad típica *Aristida hintonii* var. *hintonii* cuando presenta aristas laterales, estas miden hasta 1 mm de largo, las glumas son dentadas, así como el tamaño de las glumas, lema y cariósipide son ligeramente mayores con respecto a la variedad propuesta *Aristida hintonii* var. *major*. La segunda variedad presenta aristas laterales de 1.1-6.0 mm de largo, las glumas no son dentadas y el tamaño de las brácteas mencionadas es menor que en la variedad típica.

En correspondencia a la separación morfológica de *Aristida hintonii* en dos variedades, se puede observar que el patrón de distribución de ambas variedades es congruente con la subdivisión de la especie. Por lo tanto, existen los argumentos necesarios para proponer esta subdivisión de *A. hintonii*.

CLAVE PARA VARIEDADES DE *Aristida hintonii*

1. Aristas laterales cuando presentes hasta 1 mm largo; glumas dentadas. ***A. hintonii* var. *hintonii***
1. Aristas laterales 1.1-6.0 mm largo; glumas no dentadas. ***A. hintonii* var. *major***

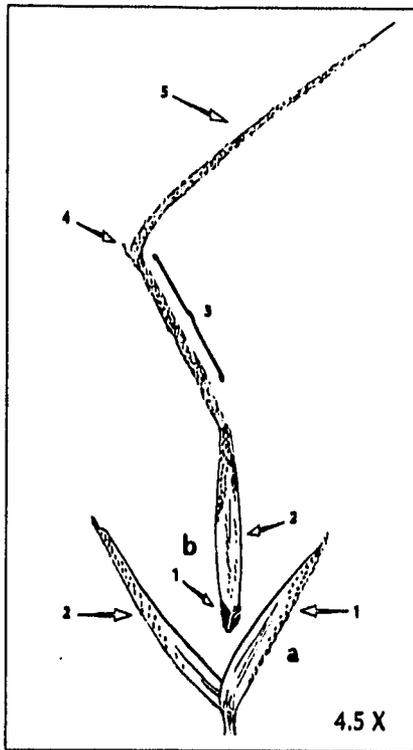


Fig. 24. *Aristida hintonii* var. *hintonii*. a. glumas, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma. b. lema, 1. caño, 2. cuerpo, 3. columna, 4. aristas laterales, 5. arista central.

***Aristida hintonii* Hitchc. var. *hintonii* North**

Amer. Fl. vol. 17, part. 5, 382. 1935. TIPO: México: Estado de México; Rincon del Carmen, Temascaltepec District, alt. 1340 m, G.B. Hinton 1729, 15 sep 1932 (Holotipo US!; Isotipos G, GH, RSA, S, WIS).

Perenne, 80-130 cm alto. Entrenudos 4-11 cm largo; 2-10 antes de la inflorescencia. Láminas con escasos pelos adaxiales. Inflorescencia 20-35 cm largo. Espiguillas 21-30 mm largo; 2ª gluma igual o más larga que la 1ª; 1ª gluma 4-8 mm largo, dentada; 2ª gluma 6-9 mm largo, dentada; lema sin incluir la columna 4.5-8.0 mm largo; columna 4.5-10.0 mm largo; arista central 8-14 mm largo; aristas laterales cuando presentes 1 mm largo; lodículas 1.1-1.9 mm largo; cariósipide 3.5-4.5 mm largo. Número cromosómico desconocido. Fig. 24.

Ejemplares examinados.

HONDURAS: El Paraíso Dept., Cuesta Galeras road to Guinope, *Molina* 25908 (US).

MEXICO:

CHIAPAS: Frontera Comalapa, 6-8 km E of Frontera Comalapa along road to Cd. Cuauhtémoc, *Breedlove* 39028 (MEXU, MICH); Villa de Corzo, Colonia Vicente Guerrero along road to Finca Cuxtepeques, *Breedlove* 40047 (RSA); N de Nuevo México, *Rorena et al.* 846 (COCA).

ESTADO DE MEXICO: 7 km al NW de Luvianos, *García-A.* (COCA); En barranca, cerca de Amatepec, *Matuda et al.* 30049 (US); Mina de Agua, *Hinton et al.* 1873 (G, MICH, RSA, S); Chorrera, *Hinton et al.* 2169 (K, MICH, RSA); Mina de Agua, *Hinton et al.* 6567 (ARIZ, CAN, CODAGEM, G, MICH, P, RSA, S, W, US); Carboneras, *Hinton et al.* 6571 (RSA). **TEJUPILCO:** Rolling hills 5 km N of Tejuvilco on Hwy 130, *Roe, et al.* 1581 (WIS); 5 km al NNW de Tejuvilco, *Rzedowski* 20677 (MICH).

GUERRERO Km 339-40 between Acahuizotla and Agua de Obispo on Hwy to Acapulco, *Moore* 5132 (G, US).

JALISCO: Márgenes del Río Caliente por la brecha al balneario La Primavera, *Alvarado-C. & Reyna* 155 (IBUG); Cerro El Colli al W de Guadalajara, *Alvarado-C. & Corona* 262 (IBUG); Desviación a Cacalután, límite con el estado de Jalisco, *Castro-S.* 057 (COCA); Entre Los Lobos y El Arroyo Verde, *González-T.* 576 (COCA, IBUG, MEXU, MICH); San Bonifacio, 2 km al N de la Unión de Tula, *González* 1285 (IBUG); Brecha San Andrés Ixtlán-Concepción de Buenos Aires, *González* 1477 (IBUG); Guachinango, Mina Catarina, 47 km al NW de Ameca, *González & Mancinas* 584 (IBUG); 6 km al N de El Tuito, *González & Estrada* 9650 (IBUG). Km 30 al N de Bolaños, terracería a Tuxpan, Sierra Bolaños, *Luquin, Ornelas & Santana* 10 (IBUG); 4 mi NNE of Talpa de Allende, *McVaugh* 20071 (MICH, US); 11-12 mi S of Talpa de Allende road to La Cuesta, *McVaugh* 20238 (MICH); Por San Cristóbal, *Navarro & Cervantes* 174 (IBUG); Ameca, 4 km adelante del Magistral, *Navarro & González s.n.* 2-4 oct 1985 (IBUG); Tecolotlán, Rancho Los Ailes, km 55 al N de Palo Alto, *Ornelas* 411 (IBUG); Km 14, carretera a San Cristóbal de la Barranca, *Ornelas* 591 (IBUG); Márgenes del Río Caliente por la brecha al balneario La Primavera, *Reyna-B.* 476 (IBUG); Cerro La Mesa, al NE de la población de El Grullo, *Santana*

596 (IBUG); 2 km adelante por la brecha a las Minas Zimapan, *Santana 852* (IBUG); Bosque de La Primavera, *Romo s.n.*, 14 ago 1989 (IBUG); Entre Villa Guerrero y Bolaños, *Santana & Hernández-M.1303* (IBUG); 10-12 km por la brecha a El Tuito, Minas de Zimapan en la Sierra de Cuale, *Santana et al. 2361* (IBUG); Puerto Los Mazos, 37 km al W de Autlán, por la carretera a Barra de Navidad, *Santana, et al. 2597* (IBUG).

MICHOACAN: West-facing slopes of Cerro de Carboneras above Río Cupatitzio, ca 22 km W of Uruapan, *King & Soderstrom 4796* (MICH); West-facing slopes of Cerro de Carbonera above the Río Cupatitzio, ca 22 km S of Uruapan, *King & Soderstrom 4888* (US).

NAYARIT: A 8.5 km al NW de Jalisco, camino a la Estacion de Microondas, Cerro Boludo, *Téllez 10103* (MEXU); Km 3-5 camino a la Escondida (Antigua Ingenio), aprox. 10 km al N de Tepic, camino a Mazatlán, *Téllez 10931* (MEXU); A 3 km de Santa María del Oro camino a la laguna, *Téllez 9793* (MEXU).

OAXACA: 42 km de Putla rumbo a Tlaxiaco, *Beetle M-4726* (ARIZ, IBUG).

PUEBLA: Near microwave tower about 14 mi NW of Acatlán, *Stevens, Donoghue & Scott 2290* (GH, MICH).

Distribución. Esta especie se distribuye desde el centro de México hasta Centroamérica. En México se le ha encontrado en los estados de Chiapas, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Oaxaca y Puebla, mientras que en Centroamérica en Honduras (Fig. 25).

Hábitat. Generalmente se encuentra en bosques de pino y/o encino, algunas veces asociados a elementos de bosque mesófilo. El tipo de suelo por lo general es de origen volcánico, arcilloso o arenoso. En elevaciones desde los 1000 a los 3500 m.

Fenología. Florece y fructifica de agosto a enero.

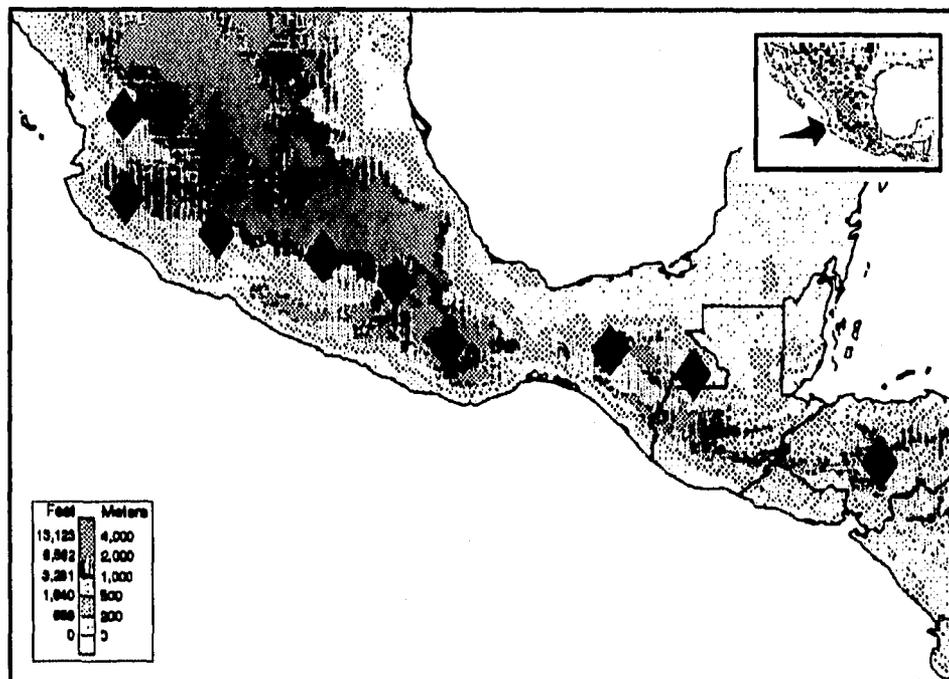


Figura 25. Mapa de distribución de *Aristida hintonii* var. *hintonii* Hitchc.

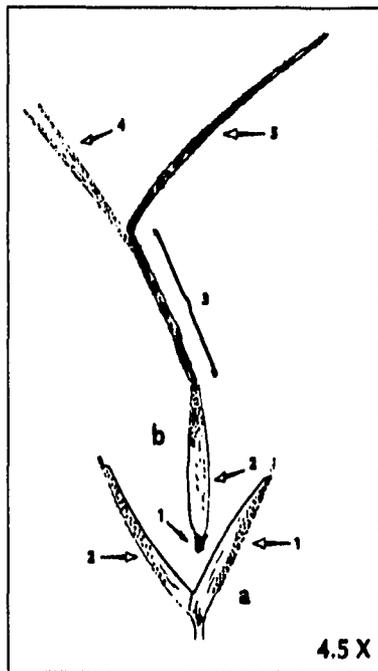


Fig. 26. *Aristida hintonii* var. *major*. a. gluma. 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma. b. lema. 1. callo, 2. cuerpo, 3. columna, 4. aristas laterales, 5. arista central.

Aristida hintonii* Hitchc. var. nov. *major

Sánchez-Ken, Tipo: México: Jalisco: Mpio. El Tuito: Km 2 por la brecha a Minas de Zimapán, 800 m. F.J. Santana Michel 1196 (Holotipo IBUGI, Isotipo XALI).

Perenne, 110-130 cm alto. Entrenudos 8-18 cm largo; 3-4 antes de la inflorescencia. Láminas sin pelos adaxiales. Inflorescencia 28-45 cm largo. Espiguillas 20-25 mm largo; 2ª gluma más larga que la primera; 1ª gluma 4-5.5 mm largo, no dentada; 2ª gluma 5.8-6.8 mm largo, no dentada; lema sin incluir la columna 4.5-6.0 mm largo; columna 4.0-6.5 mm largo; arista central 8-12 mm largo; aristas laterales 1.1-6.0 mm largo; lodículas 1.0-1.1 mm largo; cariósipide 4.3-5.0 mm largo. Número cromosómico desconocido. Fig. 26.

Ejemplares examinados.

MEXICO:

GUERRERO: Chilpancingo-Tierra Colorada, Agua de Obispo, Boege 2375 (MEXU); Mina, Guayameo Filo, Hinton et al. 9389 (RSA, US).

JALISCO: El Tuito, km 2 por la brecha a Minas de Zimapán, Santana 1196 (IBUG, XAL); Ojuelos, Matancillas 1 km al N, Santana 2158 (IBUG); Steep hillsides 2 miles W of Mazatan McVaugh, Feddema & Pippen 19108 (MICH).

Distribución. Esta nueva variedad propuesta se distribuye en los estados de Guerrero y Jalisco en México (Fig. 27).

Hábitat. En forma similar la variedad *hintonii*, la variedad *major* se localiza en bosques de pino y/o encino, veces asociados a elementos de bosque mesófilo. En suelos de origen volcánico, arcilloso o arenoso. En elevaciones desde 1000 a 3500 m.

Fenología. Florece y fructifica agosto a enero.

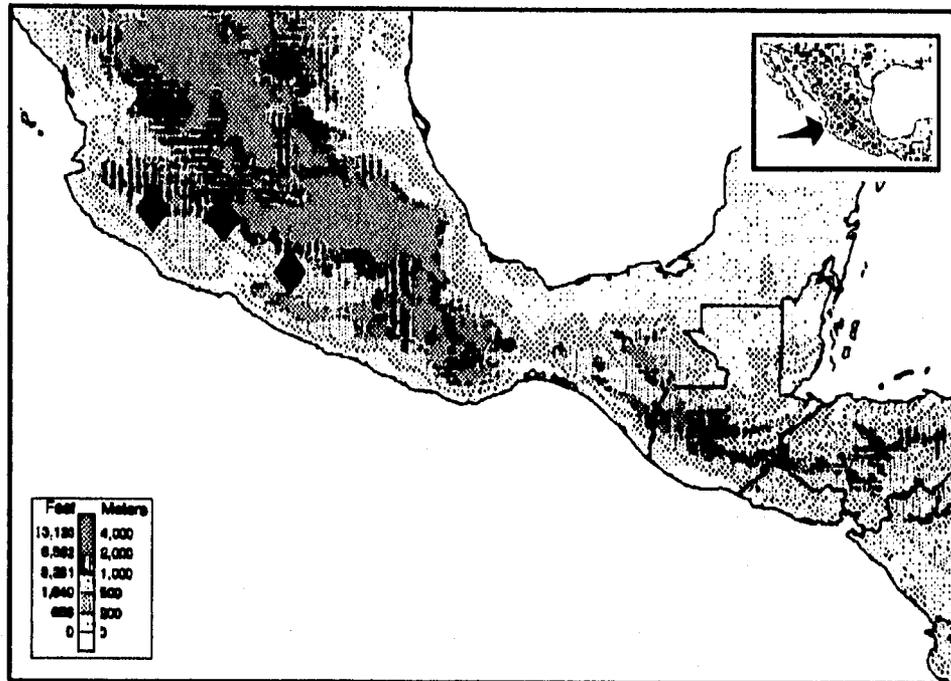


Figura 27. Mapa de distribución de *Aristida hintonii* Hitchc. var. *major* Sánchez-Ken

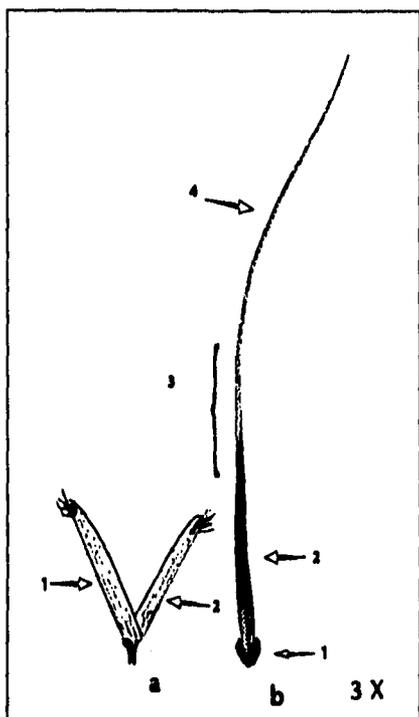


Fig. 28. *Aristida jorullensis*. a. glumas, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma. b. lema, 1. callo, 2. cuerpo, 3. columna, 4. arista.

Aristida jorullensis (Kunth) Kunth, Rev. Gram. 62. 1829. *Streptachne pilosa* Kunth in Humb., Bonpl. & Kunth, Nov. Gen. et Sp. 1: 124. 1816 (no *Aristida pilosa* Labill.). *A. pilosa* Nees, Seem. Bot. Voy. Herald 225. 1854. Tipo: México: Jalisco; in planitie calidissima Mexicana, Playas de Jorullo, alt. 400 hexap. F.W.H.A. Humboldt & A.J.A. Bonpland s.n. (Holotipo P!).

Aristida manzanilloana Vasey, Contr. U.S. Natl. Herb. 1: 282. 1893. Tipo: México: Colima; the mountains about Manzanillo, E. Palmer 1084, 1-31 dic 1891 (Holotipo US!; Isotipos GI, KI, MEXU!).

Anual, probablemente bianual, 20-65 cm alto, ramificación basal y superior, erecta a ascendente macollas laxas a intermedias. Entrenudos 1-6 cm largo, 0.3-1.2 mm diámetro, uno extremadamente corto alternado con uno largo a veces desiguales, 2-10 antes de la inflorescencia, ramificados, delgados y endebles, glabros, generalmente rectos; nodos prominentes, 4-16 antes de la inflorescencia; vainas 1-5 cm largo, 1.5-3.2 mm ancho, más cortas

que los entrenudos, no sobrepuestas, aquilladas, glabras, sin pelos, estriadas, membranáceas, márgenes membranáceos; lígula interna 0.1-0.3 mm largo; lígula externa ausente; láminas 4-18 cm largo, 0.8-2.1 mm ancho, filiformes a lineares, planas a involutas, rectas a flexuosas, adaxialmente escabriúsculas a escabrosas, pelos adaxiales, garganta con pelos 2-3 mm largo, abaxialmente glabras a escabriúsculas, sin pelos abaxiales; nervaduras 3-7 primarias, 9-15 totales. Inflorescencia en panículas abiertas pero no difusa, ramas erectas pero no rígidas, terminal, sin espátas, 5-18 cm largo, pedúnculo 2-26 cm largo, ramificación de 3ª a 5ª rara vez 6ª orden; ramas 3.0-5.5 cm largo, escabriúsculas a escabrosas, divergentes del raquis, escasos pelos, pulvínulos glabros; espiguillas ligeramente divergentes al eje, desde la base de las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, membranácea; pedicelos 0.5-9.0 mm largo, divergentes, pilosos, con pulvínulos. Espiguillas 18-60 cm largo total, pareadas y en triadas; 1ª gluma generalmente más larga; 1ª gluma 5.2-11.0 mm largo, 0.8-1.7 mm ancho, 1-nervada, quilla escabrosa, superficie glabra a escabriúscula, con escasos pelos en el ápice, ápice agudo a obtuso, no aristada, no dentada, caediza o fácilmente desprendible; 2ª gluma 5.0-10.5 mm largo, 0.7-1.5 mm ancho, 1-nervada, quilla glabra, superficie glabra, con escasos pelos en el ápice, ápice obtuso a mucronado, aristada, arista hasta 0.4 mm largo, a veces dentada; callo obtuso, 1.2-1.5 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.5-0.9 mm largo abaxial; lema más corta o igual que la glumas, 5.0-10.5 mm largo sin incluir la columna, 1-2 mm ancho, quilla central escabrosa, lateralmente comprimida, convoluta, garganta glabra, superficie escabriúscula a escabrosa, verde pálido a pardo, no articulada; columna no diferenciada, 4-12 mm largo, no torcida, no geniculada, escabrosa; arista central 8-30 mm largo,

flexuosa, base no geniculada ni enrollada, escabrosa, redonda, dura y gruesa, persistente; aristas laterales ausentes; pálea 0.8-2.5 mm largo. Lodículas hasta 2.5 mm largo; estambres 3, anteras 0.7-1.8 mm largo; estigmas 0.9-1.5 mm largo. Cariópside 5.5-7.0 mm largo, 0.3-0.5 mm diámetro, terete, ápice obtuso, base aguda. Número cromosómico $n = 11$ y $2n = 22$. Fig. 28.

Ejemplares examinados.

América equatorial, *Humboldt & Bonpland s.n. s.f.* (P).

COLOMBIA: Tolima, between Guano and Saldaña, *Wood 4094* (K).

COSTA RICA: Finca America-Liberia, *Anderson 1362* (US); ca 7 km W of Hacienda Sta. María on Sendero Las Pailas, Rincón de la Vieja Nat., *Judziwicz 4308* (WIS); Llanos de Tunecaris, *Pittier & Durand 513* (W); Clairieres seches et paturages du Rodeo de Pacaca, *Pittier & Durand 3334* (W, Z); Sommets gazonnes des collines de Nicoya, *Pittier & Tonduz 13750* (G, P); 1 km E of the Carretera Interamericana on road to Canas Dulces, *Pohl & Davidse 10565* (US); 9 km W of Liberia, *Pohl & Davidse 10668* (MEXU); 7 km N of Bagaces along the carretera Interamericana, *Pohl & Davidse 11293* (MEXU); Bluffs, S end of Playas del Coco, *Pohl & Davidse 11444* (US); Along road to Hacienda Inocentes, 3 km E of CIA, *Pohl & Gabel 13695* (K); Liberia, *Semple CR-44* (US).

EL SALVADOR: La Unión, *Hitchcock 741* (G, S, US, W); La Unión, *Hitchcock 8777* (US); Acajutla, *Hitchcock 8991* (MICH, US); San Vicente Department, Los Infiernillos SE of Verapaz near San Francisco de Agua Agria, *Pohl & Gabel 13633* (K); Vicinity of San Salvador, *Standley 19393* (US).

GUATEMALA: Alta Vera Paz, bei Sta. Ana Quilila Flusse, *Keck 468* (W, Z); Below Chile, *Popenoe 710* (US); Finca Bretana, road between Guatemala and Fiscal, *Standley 59755* (US); Along road between Guatemala and San Raimundo, *Standley 63008* (K); Near Fiscal, *Standley 80430* (US); Zacapa Río Motagua, vicinity of Pepezca, *Steyermark 29322* (US).

HONDURAS: EL PARAISO DEPARTMENT: Road to Yucatan, Quebrado del Muro, *Swallen 11339* (US). MORAZAN DEPARTMENT: Vicinity of Las Mesas, ca 5 km E of Zamorano, *Davidse & Pilz 31538* (MEXU); 4 km by road N of Cedros, *Pohl & Gabel 13847* (K); Río Guancololo, 20 km al N de Tegucigalpa, *Portillo 85* (MEXU); Las Mesas, *Rodríguez 3686* (US); Along Río Yeguaré, E of el Zamorano, *Standley 1095* (RSA); Camino San Antonio, *Valerio 1396* (MEXU); Sta. Clara Creek, Zamorano Valley, *Williams & Molina 10550* (MEXU, MICH, US). VALLE DEPARTMENT: 2 km E of San Lorenza, Fonseca Gulf, *Molina & Molina 22745* (G, S, WIS). ZAMORANO DEPARTMENT: On road to San Antonio, vicinity of Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano near Tegucigalpa, *Freytag 3191* (WIS); Along the roadside 3 to 8 km W of Escuela Agrícola Panamericana, *Vera 2730* (MICH, US).

MEXICO: México, *Haenke 188* (W); México, *Haenke s.n. s.f.* (US); México, *Mohr s.n.* 1891 (US).

CHIAPAS: Km 951, Panamerican Hwy, *Baldwin 14345^a* (US); Terán, 6.5 km W of Tuxtla Gutiérrez along Mexican Hwy 190, *Breedlove 20078* (MEXU, MICH); Villa Corzo, 86 km S of Mexican Hwy 190 on road to Nueva Concordia near El Brillante, *Breedlove 38391* (MEXU); Near Ixtapa, *Breedlove & Davidse 54349* (US); Tonalá, Beach and dunes just E of Puerto Arista, *Davidse, et al. 30118* (MEXU); 8 mi E of Chiapa de Corzo, *Reeder & Reeder 6046* (RSA).

COLIMA: Manzanillo, *Bravo-H. s.n.* (MEXU); Km 12 carretera Manzanillo-Minatitlán, *Díaz-L. 9923* (ARIZ, XAL); Colima, *Orcutt 4569* (MICH); Colima, *Palmer 1084* (G, K, MEXU, US); Comala, Rancho El Jabalí, 22 km (airline) NNW of Colima in the SW foothills of the Volcán de Colima, the Colima/Jalisco line cuts through the ranch, *Sanders & Vázquez 12003* (ARIZ); Manzanillo, El Camichín, *Santana & Cervantes 1032* (IBUG).

DURANGO: Tamazula, *Gentry 5245* (ARIZ).

GUERRERO: 40 mi N of Acapulco, *Gould 10370* (MICH, US); Acapulco, *Palmer 36* (MA, MICH, US).

JALISCO: Zapopan, Bosque La Primavera, cerca al arroyo caliente, *Alvarado-C., Reyna & Ramírez 91* (IBUG); Col. Oblatos, *Anda s.n.* 15 ago 1986 (IBUG); N of Tomatlán half way between Manzanillo and Puerto Vallarta on coastal road, *Beetle M-3584* (WIS); El Corcobado, *Beetle, et al. M-6001* (ARIZ, IBUG); Jorullo, *Bonpland s.n.* 1833 (P); Talpa de Allende, Sierra del Cuale (antes aserradero), *Cervantes 19* (IBUG); Río Caliente, La Primavera, *Díaz-L. 4348* (IBUG, RSA); 36 km al N de Tomatlán, *Estrada & González 9615* (IBUG); Sierra del Aserradero, brecha a Manuel M. Diéguez, *González 5861* (IBUG); Barranca en laderas pedregozas, camino a Tecolotlán y Tenamaxtlán, *González 11515* (IBUG); Al W de San Martín de Bolaños, 3 km al N de las minas, *Guzmán 538* (IBUG); La Huerta, Rancho El Paraíso, a 4 km al SE de la Estación de Chamela, carretera a Barra de Navidad,

Lott, Butterwick & Solis 1560 (MEXU); 4.5 mi S of El Rincón (12-13 mi S of La Huerta), *McVaugh 21063* (MICH, US); Llano Grande, ca 40 km (airline) NE of Tomatlán, NE of the settlement, *McVaugh 21274* (MICH); 15 km de la brecha a San Sebastián del Oeste a las Palmas, *Mora s.n.* 27 oct 1983 (IBUG); Lomas del Mirador 6 km carretera Guadalajara-Colotlán, *Navarro s.n.* 8 oct 1986 (IBUG); Km 14 camino a Las Marías, Cuautitlán-Ayotitlán, *Reyna, Arreola & Pérez-R. 243* (IBUG); Tecatitlán, Mata de Bule, Sierra de los Corales, *Rzedowski 17311* (MICH); Cerro El Narigón al NW de El Limón, *Santana 51* (IBUG); Cerro el Narigón al N de El Limón, *Santana 1387* (IBUG); km 14 por la carretera Zapopan-San Cristóbal de la Barranca, *Santana 1943* (IBUG); 10-12 km por la brecha a El Tuito, Minas de Zimapan en la Sierra de Cuale, *Santana, et al. 2342* (IBUG).

NAYARIT: Carretera Tepic-Mazatlán Km 46, *Castro 18 (42)* (MEXU); 3 km de la desviación a Cacalután en el límite de Jalisco-Nayarit, cerca de la carretera, Guadalajara-Tepic, *Guzmán 4666* (IBUG); 2 mi SE of Las Varas, *McVaugh 19267* (MICH); Camino entre San Luis de Lozada y San José de Mojarras, *Real s.n.* 22 sep 1981 (IBUG); Valle de Banderas, 1 km al N de El Cuatante, *Rzedowski 17850* (MICH); Acaponeta, San Miguel, *Santana 1415* (IBUG); Volcán el Ceboruco, 10 km al W de Jala, *Santana, et al. 2430* (IBUG); Km 2-4 de la vereda de la Mesa del Nayar al Cangrejo (Villa de Guadalupe), cruzando el barranco, *Téllez, et al. 12425* (MEXU); Nayar, 2 km al N de Rancho Viejo, brecha a San Juan Peyotán, *Tenorio & Flores 16308* (MEXU).

OAXACA: 12 km de Putla rumbo a Tlaxiaco, *Beetle M-4681* (IBUG); 14 km de Putla rumbo a Pinotepa Nacional, *Beetle M-4851* (ARIZ, IBUG); 16 km de Matías Romero, rumbo a la Ventosa, *Beetle M-5099* (MICH); 40 mi NE of Juchitán, *Gould 11665* (K, US); About 66 miles SW of Tehuantepec, *Reeder & Reeder 2170* (MEXU, MICH, RSA); From Temascalapa to San Ildefonso de Villa Alta District, *Vera 3540* (MICH, US).

SINALOA: Sinaloa y Vela, Sierra Surutato, 7 mi NE of El Quintero along the road from Mocorito to Surutato, *Breedlove & Thorne 18114* (RSA); 1.5 mi W of Station, Vicinity of Labradas, *Ferris & Mexía 5268* (MEXU); La Noria, *Mexía 229* (Z); Trail from Los Labrados to Marisma, *Mexía 965* (G, MICH, US).

VERACRUZ: Catemaco, 2 km al NE de Catemaco, sobre la carretera a Sontecomapan, *Rzedowski 26402* (MEXU, MICH, RSA, WIS).

NICARAGUA: Environs de Grenade, *Boissier 351* (G); Masaya, Open ground near Lake Nicaragua, *Hitchcock 742* (G, NSW, S, US, W); M. de Granada. Bord de chemins, *Levy 351* (P).

PANAMA: Ancon Hill, *Cornman 2557* (ARIZ); Canal Zone, Las Cruces Trail, *Cornman & Cornman 664* (ARIZ, MICH); Along road between Panamá and Chepo, *Dodge, et al. 166595* (US); Río Tapia, beyond Old Panama, *Hitchcock 22947* (US); Between Panamá and Corozal, *Hitchcock 743* (ARIZ, C, G, K, NSW, PRE, S, W); Chirique Province, Vicinity of David, *Hitchcock 8354* (MICH); Between Panamá and Corozal, *Hitchcock s.n.* 7 dic 1911 (RSA); San José Island, Perlas archipelago, Gulf of Panamá, about 55 mi SSE of Balboa. East Harbor (O.P. Point), *Johnston 842* (F, P, S); Ancon Hill, *Killip 4194* (ARIZ, RSA); Sabana de Juan Corso, near Chepo, *Pittier 4642* (US); Las Sabanas, *Standley 25832* (S); Near Punta Paitilla, *Standley 26266* (S); Along the old Las Cruces Trail, between Fort Clayton and Corozal, *Standley 29154* (US).

VENEZUELA: GUARICO DEPARTMENT: 15 km S of Las Mercedes along Hwy 12 to Cabruta, *Davidse 4255* (K).

Discusión. El estado nomenclatural de *Aristida jorullensis* se ha mantenido estable desde que fue descrita. En un principio, este autor la denominó como *Streptachne pilosa* (Kunth, 1816), pero en una revisión posterior, el mismo Kunth (1829) la reconsideró dentro del género *Aristida*. Sin embargo, aunque el nombre correcto debería ser *A. pilosa*, Kunth lo cambió a *Aristida jorullensis* debido a que ya existía una especie con este nombre descrita por Labillardière (1824).

Las características principales que distinguen a *Aristida jorullensis* de las demás especies, son su hábito anual, la completa ausencia de aristas laterales y uno de los caracteres que más peso posee es la presencia de pelos en los ápices de las glumas. No obstante, podría ser confundida con algunas formas juveniles de *A. ternipes*, sin embargo, esta última presenta las inflorescencias abiertas con las ramas colgantes y obviamente las glumas no tienen pelos en los ápices.

Distribución. Es importante mencionar que esta especie tiene una distribución principalmente en la zona costera del Océano Pacífico y Océano Atlántico desde México hasta el norte de Sudamérica (Fig. 29). En México se encuentra en los estados de Chiapas, Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Veracruz; en Colombia, Costa Rica, El Salvador; Guatemala; Honduras; Nicaragua; Panamá y Venezuela. Por el patrón de distribución casi totalmente costero, se podría sugerir que muy probablemente existe un factor físico-ambiental que de alguna manera rige el patrón de distribución de *Aristida jorullensis*.

Hábitat. El tipo de vegetación donde se localiza esta especie va desde sabanas, matorrales, bosques de pino y encino, selvas bajas caducifolias, selvas medianas y dunas. Se encuentra en suelos de tipo calizo, ya sea rocoso, arenoso o arcilloso. En elevaciones desde el nivel del mar hasta 2800 m.

Fenología. Florece y fructifica de septiembre a febrero.

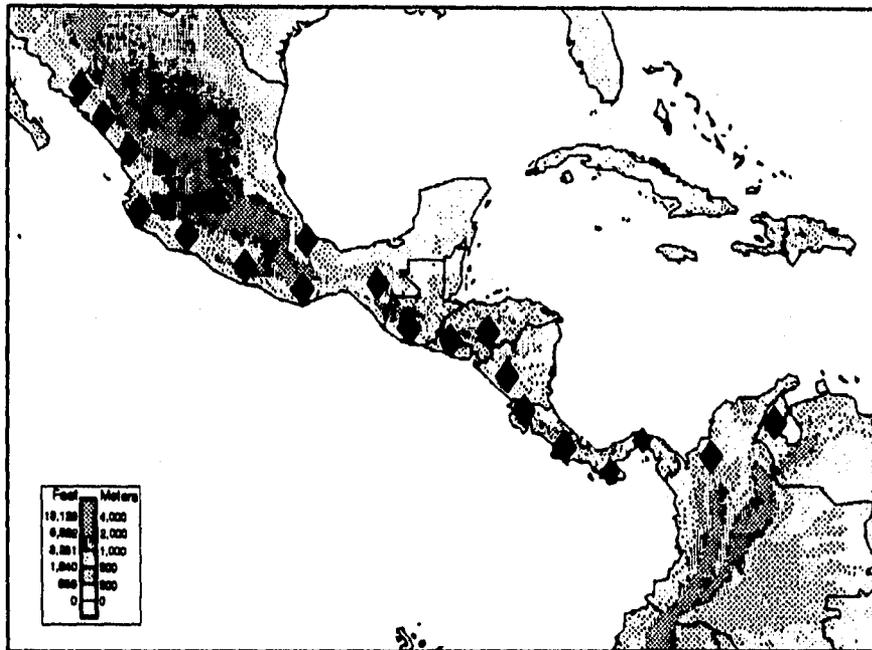


Figura 29. Mapa de distribución de *Aristida jorullensis* Kunth

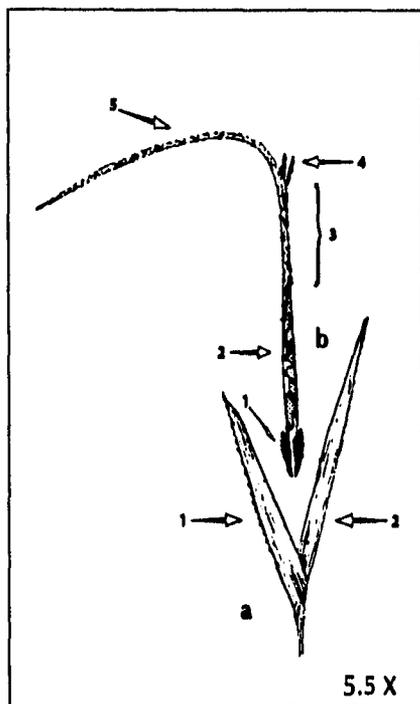


Fig. 30. *Aristida purpusiana*. a. gluma, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma, b. lema, 1. callo, 2. cuerpo, 3. columna, 4. arista lateral, 5. arista central.

Aristida purpusiana Hitchc., Contr. U.S. Natl.

Herb. 17: 276. 1913. Tipo: México: Baja

California: San José del Cabo, C.A. *Purpus* 394, en 1901 (Holotipo US!, foto MEXU es US!).

Perenne, 35-65 cm alto, ramificación basal a intermedia, erecta, macollas laxas a intermedias. Entrenudos 4.5-22.0 cm largo, 0.7-1.7 mm diámetro, uno extremadamente corto alternado con uno largo, 3-6 antes de la ramificados, duros y robustos, glabros a escabriúsculos, rectos; nodos prominentes, 6-10 antes de la inflorescencia; vainas 3.0-8.5 cm largo, 2.0-4.5 mm ancho, más cortas que los entrenudos, no sobrepuestas, no aquilladas, glabras a escabrosas, a veces con escasos pelos, estriadas, coriáceas, márgenes membranáceos; lígula interna 0.4-0.7 mm largo; pelos auriculares 1-3 mm largo; lígula externa pilosa; láminas 6-25 cm largo, 1.7-2.7 mm ancho, lineares, planas a involutas, rectas, adaxialmente escabrosas, sin pelos adaxiales, garganta glabra, abaxialmente escabriúsculas a escabrosas, sin pelos abaxiales; nervaduras 5 primarias, 11-15 totales. Inflorescencia en panículas abiertas pero no difusas, rígidamente erecta, terminal,

sin espigas, 13-25 cm largo, pedúnculo 6-16 cm largo, ramificación hasta 5ª orden; ramas 2.0-6.5 cm largo, escabrosas, divergentes del raquis, pulvínulos pilosos; espiguillas adpresas al eje, desde la base de las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, ciliada; pedicelos 0.5-9.0 mm largo, adpresos, escabrosos. Espiguillas 15-27 mm largo total, pareadas y en triadas; 2ª gluma generalmente más larga que la primera; 1ª gluma 5.1-11.0 mm largo, 1-2 mm ancho, 1-nervada, quilla escabrosa, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice agudo a acuminado, aristada, arista 0.3-1.0 mm largo, no dentada, persistente; 2ª gluma 7.3-11.0 mm largo, 1.0-1.4 mm ancho, 1-nervada, quilla glabra, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice obtuso a mucronado, aristada, arista hasta 0.7 mm largo, usualmente dentada; callo ligeramente agudo, 1.5-2.0 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.7-1.0 mm largo abaxial; lema más corta que las glumas o igual que la primera, 6.0-7.5 mm largo sin incluir la columna, 1.5-2.0 mm ancho, quilla central glabra a escabriúscula, ligeramente comprimida dorsalmente, convoluta, garganta glabra, superficie escabrosa, verde pálido a pardo, no articulada; columna diferenciada, no dividida, 1-5 mm largo, no torcida, no geniculada, escabrosa; arista central 7.5-12.0 mm largo, recta, base geniculada y enrollada, escabrosa, redonda, dura y gruesa, persistente; aristas laterales cuando presentes hasta 3.5 mm largo, delgadas y delicadas, escabrosas; pálea 1.0-1.7 mm largo. Lodículas 0.9-1.7 mm largo; estambres 3, anteras 3.5-4.1 mm largo; estigmas 1.0-2.4 mm largo. Cariópside 6-7 mm largo, 0.4-0.5 mm diámetro, terete, ápice agudo, base aguda. Número cromosómico desconocido. Fig. 30.

Ejemplares examinados.

MEXICO:

BAJA CALIFORNIA SUR: San José del Cabo, *Brandege* s.n. 1890 (US); El Taste, *Brandege* 26 11 sep 1893 (NY); Gulf of Baja California, San José del Cabo, *Dawson* 1211 (RSA); Palo extraño, Sierra La Laguna, *Domínguez* 295 (COCA); Bahía de Candelero, Isla Espíritu Santo *Wiggins* 15248 (GH).

Discusión. Tal como lo hizo notar Henrard (1926-1932), *Aristida purpusiana* es una especie rara que se conoce solamente de Baja California Sur, ya que desde que fue descrita solamente se han colectado 5 especímenes.

Nomenclaturalmente hablando, no ha existido ninguna modificación o alteración en el status de esta especie.

La morfología de *Aristida purpusiana* es muy parecida a *A. schiedeana* y a otras especies (*A. geminiflora*, *A. gypsophila*, etc.) que parecen conformar un grupo. Sin embargo, *A. purpusiana* se diferencia de esta especie porque la columna de la lema es recta y no torcida o geniculada, las anteras son de mayor tamaño (miden 3.5-4.1 mm de largo) y la arista central tiene la base enrollada y geniculada, estos además de otros caracteres separan a *A. purpusiana* de *A. schiedeana*.

Existe otra especie, *Aristida geminiflora* que a simple vista podría ser confundida con *A. purpusiana*, sin embargo, la primera especie es de mayor tamaño y más robusta que la última. Aunado a esto, existen otros caracteres tales como la ausencia de la lígula externa, la 1ª gluma es más larga que la 2ª, la columna es más larga y posee anteras de menor tamaño (1.1-2.2 mm de largo), que diferencian a *A. geminiflora* de *A. purpusiana*.

Por otro lado estas especies presentan una distribución disyunta, ya que *Aristida purpusiana* sólo se localiza en Baja California Sur, mientras que *A. geminiflora* en el estado de Veracruz.

Distribución. Especie endémica de México cuya distribución se restringe a Baja California (Fig. 31).

Hábitat. Se encuentra en bosques de pino y encino.

Fenología. Florece y fructifica de septiembre a febrero.

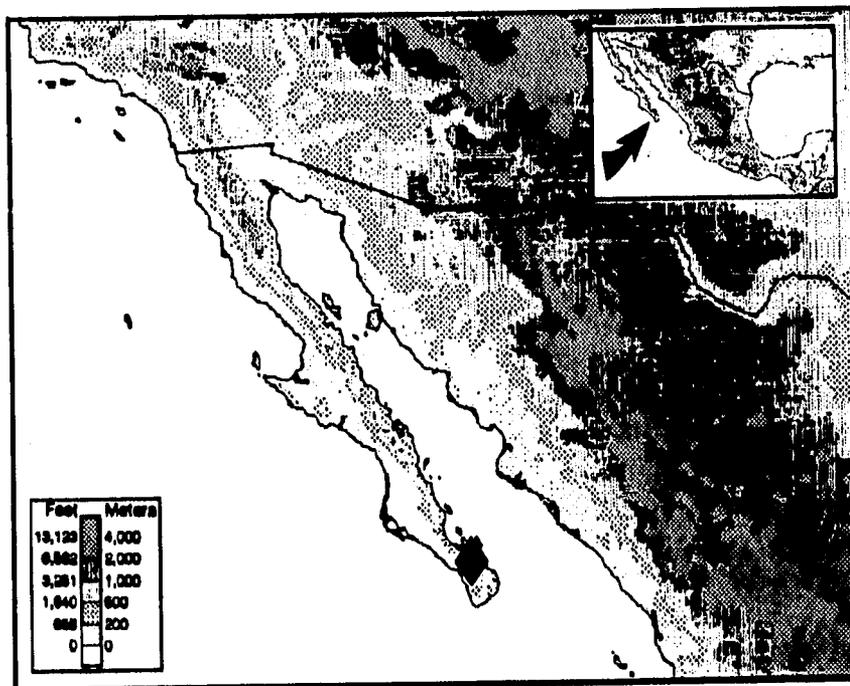


Figura 31. Mapa de distribución de *Aristida purpusiana* Hitchc.

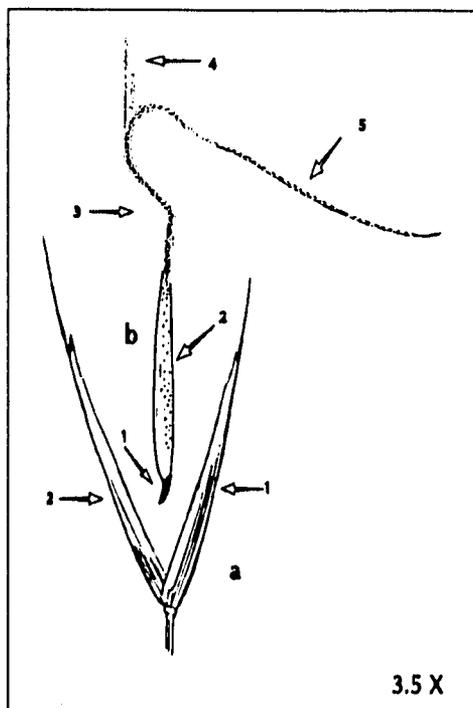


Fig. 32. *Aristida ramosissima*. a. gluma, 1. 1^o gluma, 2. 2^o gluma, b. lema, 1. callo, 2. cuerpo, 3. columna, 4. arista lateral, 5. arista central.

Aristida ramosissima Engelm. ex A. Gray, Man. ed. 2. 550. 1856. Tipo: Estados Unidos: Illinois; Dry slopes, St. Clair Co., *G. Engelmann s.n. s.f.* (Sintipo GH); Kentucky, *G. Vasey s.n. s.f.* (Sintipo GH).
Aristida ramosissima Engelm. var. *uniaristata* A. Gray, Man. ed. 5. 618. 1867. Tipo: Estados Unidos: Illinois; Odin, *G. Vasey s.n. s.f.* (Holotipo GH; Isotipos RSA!, ARIZ!).
Aristida ramosissima Engelm. var. *chaseana* Henrard, Meded. Rijks-Herb. 54B: 498. 1928. Tipo: Estados Unidos: Louisiana; Charles, A. Chase 4411 (Holotipo US!).

Anual, probablemente bianual, 30-50 cm alto, ramificación basal y superior, erecta, macollas laxas a intermedias. Entrenudos 1.5-15.0 cm largo, 0.4-0.7 mm diámetro, desiguales, 3-8 antes de la inflorescencia, ramificados, delgados y endebles, glabros a escabriúsculos, geniculados; nodos prominentes, 3-8 antes de la inflorescencia; vainas 1.5-4.5 cm largo, 2.0-2.7 mm ancho, más cortas que los entrenudos, no sobrepuestas, aquilladas, glabras, sin pelos, estriadas, membranáceas, márgenes

membranáceos; lígula interna 0.2-0.4 mm largo; lígula externa ausente; láminas 3-16 cm largo, 1.0-1.5 mm ancho, filiformes, planas a convolutas, rectas a flexuosas, adaxialmente escabriúsculas a escabrosas, sin pelos adaxiales, garganta glabra, abaxialmente glabras, sin pelos abaxiales; nervaduras 5 primarias, 9-11 totales. Inflorescencia racemosa, rígidamente erecta, terminal y axilar, a veces con espatas, 5-15 cm largo, pedúnculo 4-5 cm largo, ramificación de 1^a a 2^a orden; ramas hasta 2 cm largo, glabras, divergentes del raquis, pulvínulos glabros; espiguillas divergentes al eje, desde la base de las ramas; pestaña ausente de la base de las ramificaciones primarias; pedicelos 0.7-3.0 mm largo, divergentes, escabrosos, con pulvínulos. Espiguillas 29-50 mm largo total, solitarias y pareadas; 2^a gluma más larga que la primera; 1^a gluma 9-20 mm largo, 1.2-1.7 mm ancho, 3-7-nervada, 3-7 quillas escabrosas, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice agudo, aristada, arista 0.5-4.0 mm largo, dentada, más o menos caediza o fácilmente desprendible; 2^a gluma 12-28 mm largo, 1.0-1.5 mm ancho, 1-3-nervada, quilla escabrosa, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice obtuso, aristada, arista 0.5-4 mm largo, dentada; callo agudo, 0.8-1.2 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.7-1.1 mm largo abaxial; lema más larga que la 1^a gluma, más corta o igual que la 2^a gluma, 12-26 mm largo sin incluir la columna, 1.5-2.6 mm ancho, quilla central glabra, lateralmente comprimida, convoluta, garganta glabra, superficie escabrosa, verde pálido a pardo, no articulada; columna no diferenciada, 1-3 mm largo, no torcida, no geniculada, escabriúscula a escabrosa; arista central 13-30 mm largo, curvada a flexuosa, base geniculada y 1-2 veces enrollada, escabrosa, redonda, dura y gruesa, persistente; aristas laterales cuando presentes

hasta 4.5 mm largo, delgadas y delicadas, escabriúsculas a escabrosas; pálea 1.5-2.2 mm largo. Lodículas 0.3-0.6 mm largo; estambres 1-3, anteras 0.3-1.5 mm largo. Cariópside 10-16 mm largo, 0.4-0.7 mm diámetro, terete, ápice agudo, base aguda. Número cromosómico desconocido. Fig. 32.

Ejemplares examinados.

ESTADOS UNIDOS: Hollow Rock, *Biltmore 5552* (W); Calcosieu Parish, *Bracon, Mnylad & Ragen 8641* (LSU); 10 mi N of Lake Clasle, *Brown 6902* (LSU); Hanover College, *Coulter 18* (VT); Saint Louis Missouri, *Engelmann s.n., s.f.* (P); About 1 mi E of Tightwad, *Henderson 66-1113* (VT); Forest Kisatchi, *Stuart Nursery, Makellar 254* (LSU); Hanover, *Porter & Carles s.n.* 8 sep 1877 (RSA); Saint Louis Missouri, *Richl. ? s.n., s.f.* (P); Hanover, *Yields s.n.* ago 1875 (LSU); Hanover Co., *Young 19?* (VT); Hanover Co., *Young s.n.* ago 1877 (MICH); Hanover Co., *Young s.n.* ago 1881 (VT).

Discusión. *Aristida ramosissima* es una especie bien definida y fácilmente reconocible. Taxonómicamente, su estado nomenclatural ha permanecido inalterado, excepto por las variedades que se han propuesto. La característica principal utilizada para dividir a la especie en variedades fue el largo de las aristas laterales, sin embargo, se ha visto que este carácter puede ser muy variable incluso en un mismo espécimen. Por lo tanto, las variedades se han considerado como sinónimos de *A. ramosissima* en este estudio.

Esta especie es bastante rara ya que presenta una distribución restringida y atributos morfológicos diferentes a la gran mayoría de las especies, sin embargo, varios autores americanos la han considerado dentro del complejo o grupo *Dichotomae*. Los caracteres que podrían ser tomados en cuenta para incluir a *A. ramosissima* en este grupo son su hábito anual y la forma enrollada que presenta la base de la arista central. No obstante de que *A. ramosissima* comparte estos caracteres con *A. dichotoma*, *A. longespica* Poir., *A. simpliciflora* Chapm., etc., posee caracteres bastante diferentes de las demás especies del grupo.

Los caracteres propios que definen a *A. ramosissima* son el tamaño total de las espiguillas (29-50 mm de largo) el número de nervaduras de la 1ª gluma (3-7-nervada) y 2ª gluma (1-3), así como el enrollamiento de la base de la arista central.

Además de los caracteres antes mencionados, también se pueden considerar como caracteres importantes el hecho de que a pesar de que las espiguillas son muy grandes, la relación proporcional que guardan con el tamaño de las lodículas y anteras es bastante desigual. Esta desproporción se observa tanto en las lodículas (0.3-0.6 mm de largo), como en las anteras (0.3-1.5 mm de largo) los cuales presentan un tamaño muy reducido en comparación a la espiguilla, además cuando sólo se presenta un estambre, cuya antera es menor de 1 mm de largo. Esto al parecer es muy importante ya que pueden representar los atributos que definen a una especie con fase cleistógama y por ende autógena.

Distribución. Especie que se encuentra exclusivamente en Estados Unidos, en los estados de Illinois, Indiana, Louisiana y Missouri (Fig. 33).

Hábitat. Se localiza en las llamadas praderas, pastizales derivados de bosque de pino y bosques de pino. Generalmente el tipo de suelo es arcilloso y erosionado.

Fenología. Florece y fructifica de agosto a octubre.

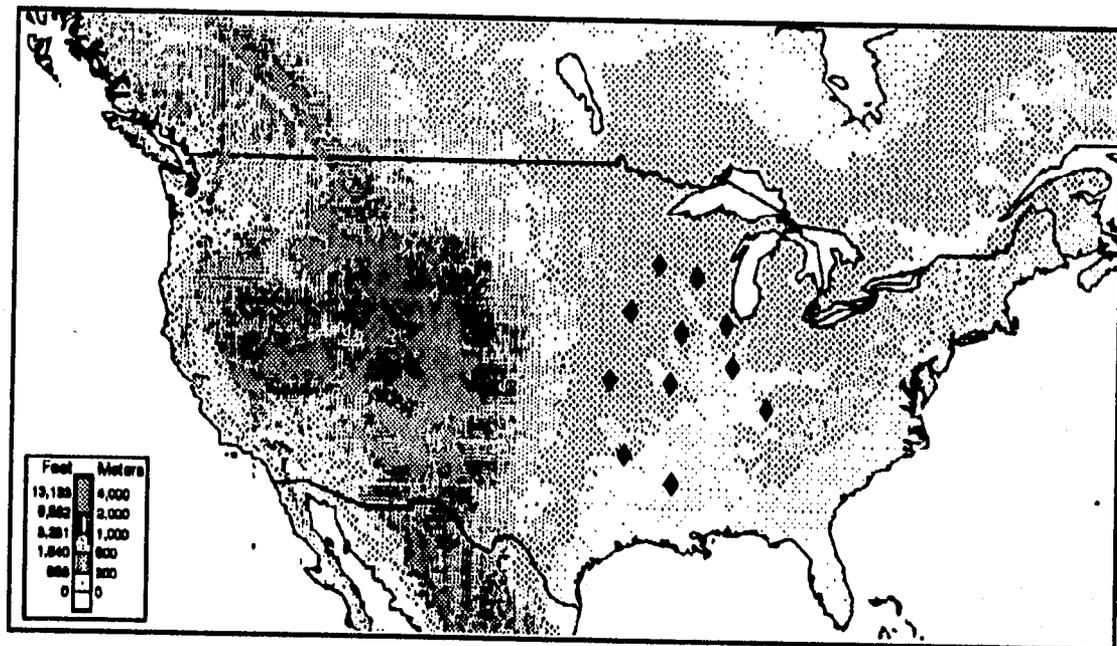


Figura 33. Mapa de distribución de *Aristida ramosissima* Engelm. ex A. Gray

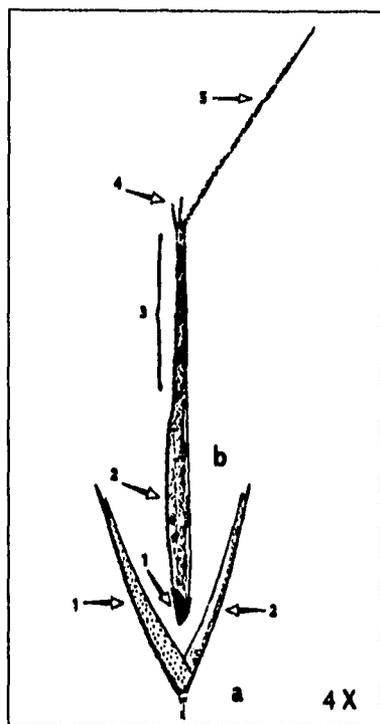


Fig. 34. *Aristida schiedeana*. a. gluma, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma. b. lemma, 1. caña, 2. cuerpo, 3. columna, 4. aristas laterales, 5. arista central.

Aristida schiedeana Trin. & Rupr., Mém. Acad.

Imp. Sci. St.-Pétersbourg Sér. 6 Sci. Math. 5(1): 120-121. 1842. *Podosaemun stipoides* Cham. & Schldl., Linnaea 36. 1831 non H.B.K. Tipo: México: Veracruz; prope Jalapam, C.J.W. Schiede & F. Deppe 909 (Holotipo L, fragmento US!).

Aristida karwinskiana Trin. & Rupr., Mém. Acad. Imp. St.-Pétersbourg Sér. 6 Sci. Math. 5(1): 121. 1842.

Aristida laxa Cav. var. *karwinskiana* Henrard, Meded. Rijks-Herb. 54a: 275. 1927. Tipo: México, L.B. Karwinsky s.n. (Holotipo probablemente L; Isotipo W!).

Aristida flexuosa E. Fourn., Mex. Pl. 2: 77. 1886.

Tipo: México: Santa Fe, julio, E. Bourgeau 677 p.p. (Holotipo Pl, fragmento US!).

Aristida virletii E. Fourn., Mex. Pl. 2: 76. 1886. Tipo: México: Veracruz; San Luis Potosi, Virlet d'Aouz 1421 (Holotipo Pl; Isotipo US!).

Aristida orcuttiana Vasey, Bull. Torrey Bot. Club 13: 27. 1886. Tipo: México; Baja California, Southern California, near Hansen's Ranch, C.R. Orcutt 507, en 1883 (Holotipo US!, Isotipo GH!).

Aristida hypomegas Mez, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 17: 146. 1921. Tipo: Estados Unidos: New Mexico, Cooks Spring and Copper Mines, Bigelow 34 (Holotipo B).

Perenne, 30-140 cm alto, ramificación basal, erecta, amacollada, macollas laxas a intermedias. Entrenudos 5-26 cm largo, 0.7-3.0 mm diámetro, uno extremadamente corto alternado con uno largo, 2-6 antes de la inflorescencia, no ramificados, duros y robustos, glabros, rectos; nodos no prominentes, 4-11 antes de la inflorescencia; vainas 4-25 cm largo, 3-6 mm ancho, usualmente más cortas que los entrenudos, no sobrepuestas, no aquilladas, glabras a escabriúsculas, raramente con pelos, estriadas, coriáceas, márgenes membranáceos; lígula interna 0.1-0.5 mm largo; pelos auriculares 0.7-3.0 mm largo cuando presentes; lígula externa generalmente pilosa; láminas 9-54 cm largo, 2-5 mm ancho, lineares, planas a involutas, flexuosas, curvadas a enrolladas, adaxialmente lisas a escabrosas, raramente escasos pelos adaxiales, garganta generalmente glabra, abaxialmente glabras a escabrosas, sin pelos abaxiales; nervaduras 3-11 primarias, 11-27 totales. Inflorescencia en panículas abiertas pero no difusas, ramas usualmente colgantes, terminal, sin espatas, 15-50 cm largo, pedúnculo 20-55 cm largo, ramificación de 4ª a 6ª incluso hasta 8ª orden; ramas 5-30 cm largo, escabrosas, divergentes del eje principal, con pulvínulos en ramificaciones primarias; espiguillas adpresas al eje, terminales en las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, ciliada; pedicelos 0.5-11.0 mm largo, adpresos, escabrosos. Espiguillas 20-34 mm largo total, pareadas y en triadas; 1ª gluma más larga, igual o más corta que la 2ª; 1ª gluma 6-15 mm largo, 0.8-2.5 mm ancho, 1-nervada, quilla escabrosa, superficie escabriúscula a

escabrosa, sin pelos, ápice agudo a obtuso, aristada, arista 0.5-2.0 mm largo, usualmente dentada, persistente; 2ª gluma 6.3-12.0 mm largo, 0.8-1.6 mm ancho, 1-nervada, guilla glabra, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice agudo a obtuso, aristada, arista 0.5-1.1 mm largo, usualmente dentada; callo obtuso, 0.7-1.6 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.4-1.0 mm largo abaxial; lema más corta o igual que las glumas, 5-10 mm largo sin incluir la columna, 1.1-2.2 mm ancho, quilla central escabrosa, lateralmente comprimida, convoluta, garganta escabriúscula a escabrosa, superficie escabrosa, moteada, verde pálido a parda, no articulada; columna diferenciada, no dividida, 4-9 mm largo, torcida, ligeramente geniculada, escabrosa; arista central 6-15 mm largo, recta, base geniculada pero no enrollada, escabrosa, redonda, dura y gruesa, persistente; aristas laterales cuando presentes hasta 5 mm largo, delgadas y delicadas, escabriúsculas a escabrosas; pálea 0.9-1.7 mm largo. Lodículas 0.9-1.9 mm largo; estambres 3, anteras 1.2-3.0 mm largo; estigmas 1.1-2.0 mm largo. Cariópside 4.5-7.0 mm largo, 0.3-0.5 mm diámetro, terete, ápice obtuso, base aguda. Número cromosómico $2n = 22$. Fig. 34.

Ejemplares seleccionados.

- ECUADOR:** AZUAY PROVINCE: Valley of the rio Paute, between Paute and Cuenca, *Camp 23214* (US); 7 km S of Chordeley on road to Sigsig, *Peterson, Annable & Poston 8942* (US). CHIMBORAZO PROVINCE: Cubijes, *Fagerlind & Wibom 849* (MICH).
- ESTADOS UNIDOS:**
- ARIZONA:** BREWSTER CO.: Chisos Mts. in Basin near Cabins, *Lundell 13291* (ARIZ). COCHISE CO.: Ft. Huachuca Military Reservation, *Goodding 131-61* (ARIZ, VT, W); S end of Dragoon Mts., *Reichenbacher 1506* (ARIZ). COCONINO CO.: Elden Mt., Flagstaff, lower SW slope just above Paradise Spring T21N, R7E, *Morefield 3010* (RSA). GILA CO.: End of road through Natural Drainages Experimental Area, Parker Creek Canyon, Sierra Ancha Mts., *Gould 3892b* (ARIZ). GRAHAM CO.: Swift trail 5 mi from jct, *Anderson, Rhinehart & Kessler 684* (ARIZ, NMC). GREENLE CO.: Big Lue Range, near Hwy 78 at the state line, *Gould & Haskell 4028* (ARIZ). JEFF DAVIS CO.: Davis Mts. near McDonald Observatory, *Lundell 13157* (ARIZ). NAVAJO CO.: 2.8 mi E of Grasshopper and about 9 mi W of Cibecue, *Bohrer 1533^a* (ARIZ); 13 km W of Show Low along State Hwy 260, *Reeder & Reeder 7396* (RSA). PIMA CO.: Baboquivari Mts., along trail from Riggs Ranch House, Thomas Canyon *Reeder & Toolin 7576* (ARIZ); Sta. Rita Mts. Stone Calvin Canyon, *Thorner 146* (ARIZ); Sta. Catalina Mts., *Thorner 7678* (ARIZ). PINAL CO.: Sycamore Canyon, *Darrow & Haskell 2020* (ARIZ); San Rafael Elgin Divide, *Goodding 404* (ARIZ); Patagonia Mts., along Harshaw road 2 km N of jct with Duquesne road *Reeder & Reeder 8199* (ARIZ). YAVAPAI CO.: Senator Hwy, S of Prescott, *Goodding & Benham 388* ARIZ, (NMC); Prescott, *Purchase 518* (ARIZ).
- NEW MEXICO:** DONA ANA CO.: Mesilla Valley, Upper Sonoran Zone, *Fosberg 53942* (RSA). GRANT CO.: 2 mi N of Silver Ct. off Little Walnut Creek Road, *Hess 1489* (ARIZ); 4 mi W of Mule Creek, *Moeller 235* (ARIZ); Hidalgo Co. 19 mi N of Rodeo, *Gould 12039* (K). LAKE VALLEY SIERRA CO.: Near Lake Valley Sierra County., *Beals s.n.* sep 1904 (MICH).
- TEXAS:** Trans-Pecos Texas, George Jones Ranch, Davis Mts., *Hinckley s.n.* 22 ago 1939 (ARIZ). JEFF DAVIS CO.: E from Hivernore Peak, Davis Mts., *Ferris & Duncan 2603* (MICH); Colleen Canyon, Davis Mts., 1.9 mi above Tomahawk Trail, about 3 mi SE of the summit of Mt. Livermore, *Sanders, Manshardt & Neisess 3171* (ARIZ). PRESIDIO CO.: Lymphia Canyon, *Nealley 135* (NSW).
- GUATEMALA:** Quetzaltenango, *Bernoulli & Cairo 905* (K); Aguacatan road, 10 km E of Huehuetenango, *Standley 82060* (US).
- HONDURAS:** EL PARAISO DEPTO.: Las Casitas, *Swallen 11076* (MEXU). MORAZAN DEPTO.: 10 km S of La Venta by road, *Davidse & Pohl 2150* (K); On road to San Antonio, vicinity of Escuela Agrícola Panamericana Zamorano near Tegucigalpa, *Freytag 3182* (WIS); Trail to Uyuca Mt., ca. 7 mi W of el Zamorano near Tegucigalpa, *Freytag 3255* (WIS); Along road 13 km W of Mateo, *Pohl 12735* (K); Trail to Uyuca Mt., ca 7 mi W of El Zamorano near Tegucigalpa, *Schaack 3255* (WIS). TEGUCIGALPA DEPTO.: Along CA-S 21 mi S of Tegucigalpa, *Trott, et al. 181*

(MEXU).

MEXICO:

- AGUASCALIENTES: Sierra de las Paloma, al N de Aguascalientes, Mesa del Aguila, *Giovannini s.n.* (MEXU); Peñuelos cerca cerro del Golfo, *Hernández-X., et al. 27* (MEXU); 8 mi E of Calvillo, *Reeder & Reeder 3813* (RSA); San José de Gracia 12 km al SW de la Congoja, *Rzedowski & McVaugh 795* (MICH).
- BAJA CALIFORNIA: Sierra Juárez, summit of Cerro el Topo Few, *Moran 15593* (RSA); Sierra de San Pedro Martir, Arroyo la Grulla 5 km SW of La Grulla, *Moran 24480* (ARIZ, RSA); California, *Orcutt s.n. 30 jul 1883* (GH, US, W); Laguna Hanson, Constitución National Park, Sierra de Juárez, *Thorne, et al. 57043* (ARIZ).
- BAJA CALIFORNIA SUR: The Laguna, Laguna Mts., *Jones 27661* (RSA); La Laguna, Sierra La Laguna, *León 2053* (COCA).
- CHIAPAS: 3 km de la Col. Benito Juárez por Sta. Rosa, *Chavelas & Soria ES-4378* (XAL); Amatenango de Valle Near Amatenango, *Breedlove 12166* (MICH); Cintalapa, 19 km NW of Las Cruces along logging road to La Cienega, *Breedlove 28475* (MEXU); Zinacantan, Along Mexican Hwy 190 at Paraje Sequentic, *Breedlove 28683* (MEXU, MICH, RSA); 8 km E of Las Margaritas along road to La Soledad, *Breedlove 37867* (MEXU); SW slope of Muk'ta vits near Mexican Hwy 190, *Breedlove 41307* (MEXU); Venustiano Carranza, 3 mi S of Aguacatanango along road to Pinola Las Rosas, *Breedlove & Raven 13122* (MICH); 7 km NW of Teopisca along Hwy to San Cristobal de las Casas, *Davidse, et al. 29827* (MEXU); 6-7 km S of La Trinitaria, *Davidse, et al. 29962* (MEXU); Siltepec, *Matuda 1603* (MEXU, MICH, VT); About 15 mi SE of Teopisca, *Reeder & Reeder 2036* (MEXU, RSA); 16 mi S of Comitán, *Reeder & Reeder 2086* (MICH).
- CHIHUAHUA: Bajada a Batopilas, *Fierros 1641* (COCA); Border, Rancho Carretas, *Harvey 1638* (MICH); Mountains NW of Chihuahua, *LeSueur 145* (MICH, RSA); Sta. Eulalia Mts. near Chihuahua, *Pringle s.n. 10 sep 1885* (W); Base de la Sierra la Campana 80 km al N de Chihuahua, *Rzedowski 32332* (MEXU); Camino Guachoctic-Creel, 5 km antes del entronque a la Bufa, *Siqueiros 1624* (COCA).
- COAHUILA: Arteaga 10 mi NE of Hwy 57 at Los Alpes, *Hatch & Valdés 5022* (ARIZ); Cuatro Ciénegas and Ocampo Mounth of cañada Los Pozos (E-dralning) in northern foothill region of range, near Tanque la Boquilla, 2.7 mi by road W of Rancho Cer de Madera, *Wendt & Valdes 1050* (MEXU); Villa de Acuña Sierra del Carmen, Canyon de Centinela on Hacienda Piedra, *Wynd & Mueller 607* (ARIZ, S, WIS).
- DISTRITO FEDERAL: La Venta Cuajimalpa, *Pierre 926* (MICH); Coyoacán Pedregal de San Angel 1 km S of UNAM, *Nee-M. 182* (MEXU, WIS); Milpa Alta a las faldas del Cerro Teuhtli, *Manrique et al. 1243* (COCA); Al N de Tlalpan, *Rzedowski 2052* (MEXU).
- DURANGO: 24 km de Tepehuanes camino a El Huacal, *Bravo-B. 425* (CIIDIR); El Mezquital, 45 km WNW of Huejuquilla El Alto, Jalisco, *Breedlove & Almeda 59212* (MEXU, MICH); Suchil El Olvido, Reserva de la blósfera "La Michilia" a 70 km al SE de la Cd. de Durango, *Carrillo 140* (MEXU); 34 mi W of Ct. Durango on Hwy to El Salto; plateau W of Arroyo Mimbres, *Maysilles 7669* (MEXU, MICH); Cercanías de Nombre de Dios, *Pérez 48* (COCA).
- ESTADO DE MEXICO: Carretera Tepetzotlán-Villa del Carbón 1/2 km de la desviación Arcos del Sitio, *Guzmán 3920* (COCA, IBUG); A 10 km al W de Toluca por la carretera a Zitácuaro, *Guzmán & Guerrero 4189^a* (COCA); Carretera Acambay-Querétaro, cerca de la Presa Nado, *Guzmán & Guerrero 4299* (COCA); Tlalmanalco, carretera de Chalco a Amecameca 9 km al ESE de Chalco, *Koch 76283* (MEXU); En las cercanías de Temascaltepec por la carretera hacia Tejupilco, *Manrique, et al. 135* (COCA); Villa de Allende, *Matuda et al. 26815* (CODAGEM, MEXU); Valle de Bravo, *Matuda et al. 27229* (CODAGEM); Amatepec y cercanías, *Matuda et al. 29843* (CODAGEM, MEXU); Tejupilco en el Cerro de la Muñeca, *Matuda et al. 30498* (CODAGEM, MEXU).
- GUANAJUATO: Alrededores de El Coecillo, 8 km al SSE de San Felipe, *Galván & Galván 2776* (MEXU); Al W de Coroneo sobre la carretera a Jerécuaro, *Guzmán 4393^a* (COCA); Valle de Santiago Cráter la Alberca, *Mora-B. 243-AMB* (COCA); About 3 km NE of San Miguel de Allende, *Sohns 509* (MICH); Juventino Rosas, *Sánchez-C. 9//* (COCA).
- GUERRERO: Casahuites, carretera Taxco-Telipac, *Orlíz & Cabrera 1138* (XAL); 25 mi S of Chilpancingo, *Paxson, Webster & Barkley 17M821* (MEXU).
- HIDALGO: 300 m W on Mex 45 from its jct with Puente Presa Madera, W of Huichapan, *Jones, Jones & Manrique 5513* (MICH); 4 km al W de Real del Monte, *Rzedowski 18180* (MICH); Hill slopes behind Hacienda Tetlapayac, 12 km E of APAM, *West F-6* (WIS); Cerro de Sta. Mónica, 40 km NW of APAM, on Pachuca Hwy, NE slopes, *West P-8* (WIS).
- JALISCO: Lagos de Moreno Ejido de Jaca, 10 km al W de El Cuarenta, *Alcocer 69* (IBUG, MEXU); S of Cd. Guzmán,

- Beetle*, et al. M-3403 (WIS); Por la carretera Tamazula-Mazamitla, 1 km adelante de los Guayabos, *Beetle*, Guzmán & Brigada VM-5432 (COCA, IBUG); Agua Hedionda km 60 brecha a Manuel M. Diéguez, Tamazula, Díaz-L. 4492 (CMMEX, IBUG, XAL); San Isidro Mazatepec, Periférico, González 4631 (IBUG); Ojuelos, Sierra las Tapias a 23 km al N de la Presa del 40, González 5633 (IBUG); La Primavera en un lugar llamado La Arena, González 4773 (IBUG); Zapopán, Brecha Sta. Lucía La Mesa Colorada, González 6904 (IBUG); Sierra del Tigre, 2 mi S of Mazamitla, McVaugh & Sooby 12975 (G, MEXU, MICH); Autlán Mts. above Ahuacapan, road to Corralitos, 10-12 mi SSE of Autlán, McVaugh, Feddema & Pippen 19554 (MICH); 4.5 mi NNE of Talpa de Allende, N of the road-summit, McVaugh, Feddema & Pippen 20344 (MICH); Tecatitlán, Barranca de San Juan de Dios, cerca de Los Corales, Sierra de los Corales, Rzedowski 17395 (MICH); Huejuquilla Rancho Viejo, Rzedowski 17589 (MICH); Mezquitic 5 km al E del Rancho El Mortero, Rzedowski 17687 (MICH).
- MICHOACAN: Pátzcuaro, ladera W Cerro Chapultepec, Caballero & Mapes 1157 (MEXU); Morelia, 3½ mi E of "La Corbu" Industrial Plant, Illis, Koeppen & Illis 873 (MICH, WIS); Between the Río del Salto and La Polvilla ca 18 mi E of Morelia, King & Soderstrom 5071 (MEXU, MICH); Road from Tancítaro to Apatzingan, Leavenworth 619 (ARIZ); Hills above Lago de Pátzcuaro 22 km (by road) NW of Quiroga on Hwy 15, Roe & Roe 2064 (WIS); Presa Cupatitzio, 13 km al S de Uruapan, carretera a Apatzingan, Rzedowski 26588 (MICH).
- MORELOS: 3.5 mi N of Cuernavaca, Gould 7013 (MICH); Valle de Tepeite, Lyonnet 2423 (MEXU); 400 m al W de Tlalnepantla, Martínez-R. 72 (COCA).
- NAYARIT: Sta. María del Oro El Jazmín, Castro-S. 31 (72) (COCA); Barranca de Oro, Feddema & King 365 (MICH); A 1 km E de Puente de Camollán, Guzmán 4877 (COCA); La Yesca, Montañas al E de Puente de Camollán, Guzmán 4882 (COCA, IBUG); Volcán El Ceboruco, 14 km al W de Jala, Torre de Microondas, Santana, et al. 2397 (IBUG, MEXU); Km 3-5 camino a La Escondida (Antiguo Ingenio), aprox. 10 km al N de Tepic, camino a Mazatlán, Téllez 10934 (COCA, MEXU).
- OAXACA: 42 km de Putla rumbo a Tlaxiaco, *Beetle* M-4730 (MICH); 13.5 miles SW of Sola de Vega along the road to Puerto Escondido, Davidse & Davidse 9662 (MEXU); Carretera Tamazulapan-Tepelmeme a 2.5 km desviación a San Francisco Tepelmeme, Guerrero-P. 234 (COCA); 10 km de Teotitlán del Camino rumbo a Huautla, Guerrero-P. 330 (COCA); 6 km al NE de Guadalupe Cuauhtepic en Loma Pachona, Sánchez-Ken, Tenorio & Salinas 106^a (MEXU); Teposcolula, 6 km adelante de Tejupan por la carretera rumbo a Suchixtlahuaca, Sánchez-Ken, Tenorio & Salinas 158 (MEXU); Coixtlahuaca, Tepelmeme, al N de El Rodeo ladera W del Cerro Verde (Jaderoaria), Sánchez-Ken, Tenorio & Salinas 175 (MEXU); Nochixtlán, 8-9 km al SW de San Pedro Jocotipac rumbo a N'Duyuaco, Sánchez-Ken, Tenorio & Salinas 203 (MEXU); Cerro Maguey al W de San Antonio Abad camino a la Mexicana, Sánchez-Ken & Tenorio 449 (MEXU).
- PUEBLA: Chalchicomula, Hitchcock 740 (C, GH, NSW, P, PRE, S, US, W); Esperanza, Hitchcock 6480 (US); San Nicolás de Buenos Aires 5 km después de Zacatepec viniendo del Carmen, Román 6B (COCA); Al SE de Caltepec en la ladera y meseta del Cerro El Gavilán, Sánchez-Ken, Tenorio & Salinas 116 (MEXU); Chapulco, 4 km al E de Azumbilla, Sánchez-Ken, Tenorio & Salinas 244 (MEXU); Cholula, Villa turística Buenavista lado NW de Santiago Xalitzintla, Tlapa & Urbina 1600 (MEXU); Guadalupe Victoria La Derrumbada, Ventura 1562 (ENCB, MICH, WIS).
- SAN LUIS POTOSÍ: San Luis Potosí, Hacienda San Francisco, Bravo-M. 126 (COCA); Poblado San Antonio, Km 40 carretera San Luis Potosí-Guadalajara, Bravo-M. 145 (COCA); Villa de Arriaga, Cerro del Gallo 4 km al S de Gallinas, Medellín 1413 (MEXU); 5 km al W de Guadalcázar, Rzedowski 5051 (MICH); Canyon del Muerto, about 3 km W of Rodrigo in the Sierra de San Miguelito, Sohns 1312 (MEXU).
- SINALOA: Sinaloa y Vela Below Buenas Juntas, 5 mi NW of Los Ornos along road to Mocorito, Breedlove & Thorne 18206 (RSA); Ocurahui, Sierra Surotato, Gentry 6208 (ARIZ, MICH); Quebrado de Mansana, Sierra Surotato, Gentry 6579 (ARIZ, MICH).
- SONORA: E of Cananea, Sierra los Ajos, *Beetle* M-7858 (ARIZ, COCA); From southernmost Mpio. Alamos, N of Milpillars, *Beetle*, Alcaráz & Cuadra M-811B (COCA); Sierra Azul, 2.7 mi by dirt road, east of Puerto El Toro, 10.8 mi by dirt road E of Los Llanos at Arroyo Remedios, Reichenbacher 1192 (ARIZ, MICH); Sierra de los Ajos, Sánchez-Camero 6B7 (COCA); Río de Bavispe, NE Sonora, El rancho de Robles, NE of El Tigre, Vera 1938 (ARIZ, COCA, MEXU).
- TAMAULIPAS: Miquihuana, Arroyo las Huertas, Col. La Peña, Barrientos 1258 (COCA); 3 mi N of Miquihuana, Standford, Lauber & Taylor 2483 (CAN, G, RSA).

TLAXCALA: Huamantla Cerro Loma Grande, *Miranda 216* (COCA, MEXU).

VERACRUZ: Cumbres de Maltrata, *Hernández-R. & Hernández 626* (MEXU); Laguna Talea, aug, *Liebmann 657* (P); Laguna Talea, agosto, *Liebmann 657* (P); Perote, 5 km de Manzanares, *Mejía-S. & Sandoval 1464* (XAL); Orizaba, *Müller 2104* (C, P); Altotonga, 1.5 km W of Orilla del Monte, 14 km (by air) NW of town of Perote, *Nee-M. 23493* (XAL); Límite entre Puebla y Veracruz, Totalco, *Vázquez 2055* (MEXU, XAL).

ZACATECAS: Lomeríos ubicados al S de la Central Camionera por la brecha que va ala Estación de Microondas, *Balleza 1587* (MEXU); Veta Grande, lomeríos ubicados a 1 km de la cabecera municipal, *Balleza 1622* (MEXU); Jeréz, 10 km al NW de la cabecera municipal por la carretera que va al cargadero, 1.5 km al N de la Comunidad Parral de las Huertas, *Balleza 1756* (MEXU); Teúl de González Ortega, Comunidad de Milpillitas de Allende, *Balleza 1955* (MEXU); Al norte-oeste de Jalpa por la brecha a Sánchez Román, cerca del Km 36, *Guzmán 477* (ARIZ, IBUG); Near Pinos Volcanic hills, *Sohns 1551* (MEXU).

En flora Mesoamericana se citan los siguientes países:

EL SALVADOR, *Pohl 12591* (ISC).

NICARAGUA, *Stevens 10113* (ISC).

PERÚ: CAJAMARCA DEPTO: Andean II, *Sánchez 3115* (UMS). Citado en Flora de Perú (Brako & Zarucchi, 1993).

Discusión. *Aristida schiedeana* presenta una gran variación en varios caracteres, lo que hace suponer que probablemente es un taxon en el cual la selección natural está actuando activamente, reflejándose en la inconsistencia de los caracteres. Henrard (1926-1932) y recientemente Allred (comun. pers.) mencionaron que la relación de la longitud de las glumas era un carácter importante y constante en las especies. En *A. schiedeana* este carácter puede presentar los tres estados, es decir, la 1ª gluma puede ser mayor, igual o menor que la 2ª gluma inclusive en la misma planta. En consecuencia, este carácter no tiene suficiente peso y valor para definir a este taxon.

Otro carácter señalado también por los autores anteriores como discriminatorio y constante es la presencia de pelos auriculares, es decir, pelos que se localizan en el lugar de las aurículas, ya que en el género, la vaina no presenta proyecciones auriculares. Este carácter en la especie en cuestión puede o no ser ausente, y presentar todas las combinaciones posibles con el carácter antes mencionado.

Generalmente las inflorescencias son más o menos constantes en cuanto a la forma, sin embargo, la cantidad de espiguillas puede presentar un gradiente de variación desde pocas y ligeramente con una disposición esparcida en las ramas, a muchas y conglomeradas en las partes terminales de las ramas.

También se notó que la pubescencia de las vainas generalmente es escabriúscula y muy raramente llegan a presentar pelos. Cuando presentan pelos estos no son comparables con los pelos algodonosos y densos de *Aristida scribneriana* Hitchc.

En consecuencia se puede encontrar un gradiente de variación en *Aristida schiedeana* desde el sur de Estados Unidos hasta Perú. Es por esto, que aún cuando se intentase dividir a la especie en formas o variedades, estas no tendrían una correspondencia con patrones de distribución ya que varias formas pueden ser localizadas incluso dentro de una misma población.

Como se puede notar, la sinonimia de *Aristida schiedeana* es bastante extensa, esto puede ser el resultado de lo anteriormente expuesto, es decir, que la selección natural actualmente esta operando en forma activa sobre al especie creando de esta manera una gran variabilidad intraespecífica.

Dada la gran plasticidad fenotípica de *Aristida schiedeana*, esta puede fácilmente ser confundida a simple vista con alguna otra especie. Por ejemplo *A. schiedeana* se diferencia de *A. gypsophyla* porque los márgenes de las vainas son membranáceos, las láminas son lineares y alcanzan una longitud de 54 cm de largo, mientras que en *A. gypsophyla* los márgenes son ciliados, las láminas aciculares y solamente llegan a medir hasta 15 cm de largo. Respecto a la inflorescencia en *A. schiedeana* las ramas son colgantes, el largo de las espiguillas es 20-34 mm, en tanto que en *A. gypsophyla* las ramas son erectas y las espiguillas miden de 15-17 mm de largo. Además, las partes que componen a la espiguilla (lema, columna y aristas) son de mayor tamaño en *A. schiedeana* que en *A. gypsophyla*.

Respecto a *Aristida hintonii*, esta se diferencia de *A. schiedeana* por presentar una inflorescencia abierta tendiendo a ser un poco difusa, todas las espiguillas presentan pulvínulos, por lo que la mayoría de estas son divergentes del eje de las ramas; la 1ª gluma generalmente es más larga que el cuerpo de la lema, así como también la lema y las columnas son de menor tamaño que en *A. schiedeana*.

Otra especie con la cual puede ser confundida es *Aristida spanospicula*, sin embargo, en *A. schiedeana* las vainas son más cortas que los entrenudos, los márgenes de las mismas son membranáceos, la lígula externa es pilosa, las láminas son lineares y la inflorescencia es abierta, así como la 2ª gluma es dentada y el tamaño de las espiguillas es menor comparándola con *A. spanospicula*. De la misma manera, el largo de la lema en *A. schiedeana* es 5-10 mm, de la columna 4-9 mm, cuya base esta geniculada, mientras que en *A. spanospicula* la lema mide 9-11 mm, la columna 6-15 mm de largo y esta última es recta.

Finalmente, la especie *Aristida tuitensis* se diferencia de *A. schiedeana* porque a simple vista la inflorescencia es completamente abierta casi difusa, las vainas son coriáceas y fuertemente sobrepuestas, las espiguillas por lo general son pareadas, las glumas son de menor tamaño (4-8 y 6.0-7.5 mm de largo, respectivamente) y no son dentadas. También el cuerpo de la lema es de menor tamaño en *A. tuitensis* (4.5-6.0 mm de largo) que en *A. schiedeana* (5-10 mm de largo). En forma contraria, las anteras en la primera especie miden 3-4 mm de largo y son de mayor tamaño que las de *A. schiedeana* que miden 1.2-3.0 mm de largo. Este último carácter por sí sólo no es muy importante, sin embargo, cuando se compara con el largo del cuerpo de la lema, éste es desproporcionado en relación a las demás especies del género, como lo hicieron notar Sánchez-Ken & Dávila (1995).

Distribución. Especie con amplia distribución en el continente americano, se localiza desde Estados Unidos hasta Centroamérica (Fig. 35). En Estados Unidos se encuentra en los estados

de Arizona, New Mexico, Texas; en México en los estados de Aguascalientes, Baja California y Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas. El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Perú. Probablemente se encuentre en los demás países de Centroamérica, sin embargo, al parecer no ha sido colectada en dichos lugares.

Hábitat. Se encuentra en una gran variedad de tipos de vegetación, tales como bosques de encino, bosques de pino, pastizales, selvas bajas caducifolias, matorrales espinosos y xerófilos, chaparrales, izotales y a veces ruderales. De la misma manera, se encuentra en varios tipos de suelo como calizo, arcilloso, arenoso y roca basáltica. El intervalo altitudinal va de los 800 a los 3000 m.

Fenología. Florece y fructifica de junio a febrero.

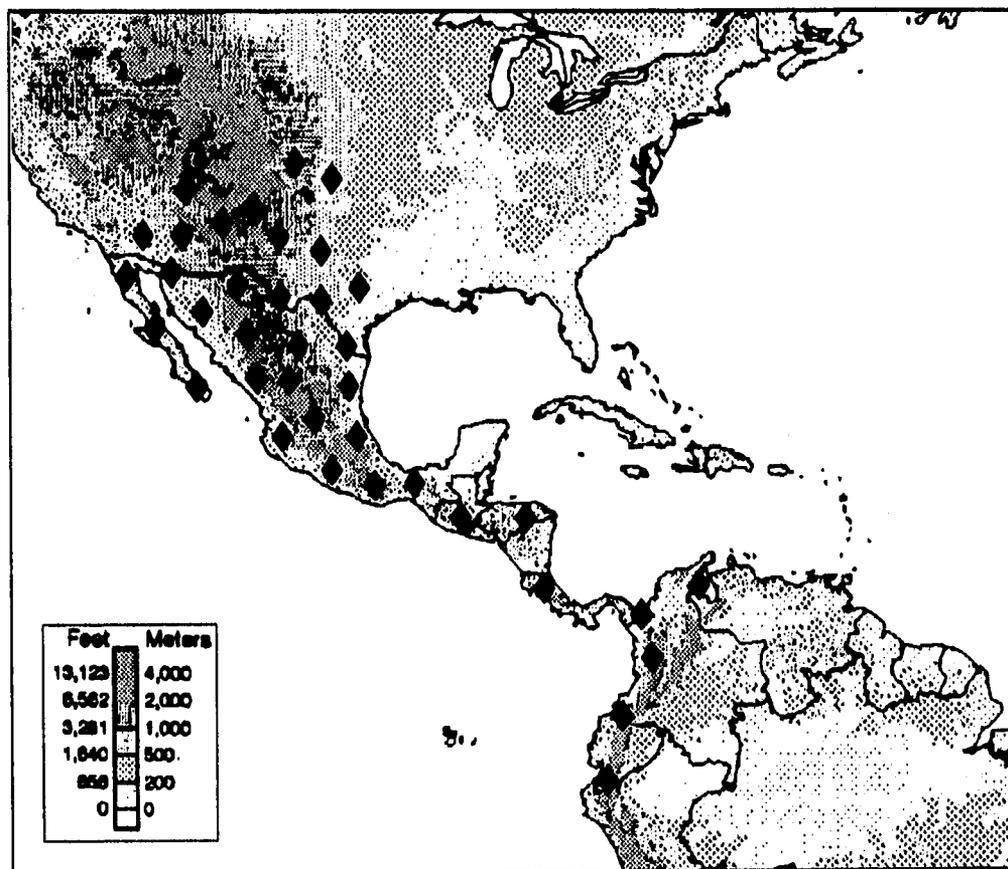


Figura 35. Mapa de distribución de *Aristida schiedeana* Trin. & Rupr.

Aristida spanospicula Allred, J. Valdés & Sánchez-Ken, in Allred & J. Valdés Novon 1995. Tipo: México; Chihuahua: Sierra Madre Occidental, at Cuesta Prieta, along road from San Juanito to Creel, 3.1 mi S of San Juanito, K.W. Allred & J. Valdés-R. 5787, 22 sep 1992 (Holotipo NMCR; Isotipos ANSM, NMC, TAES).

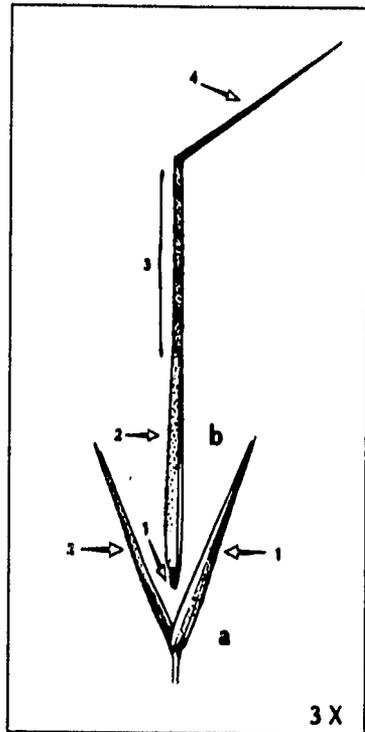


Fig. 36. *Aristida spanospicula*. a. glumas, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma. b. lema, 1. callo, 2. cuerpo, 3. columna, 4. arista central.

Perenne, 20-70 cm alto, ramificación basal, erecta, amacollada, macollas intermedias. Entrenudos 2.0-3.5 cm largo, 0.8-1.0 mm diámetro, desiguales, 2-5 antes de la inflorescencia, no ramificados, duros y robustos, glabros a escabriúsculos, rectos; nodos no prominentes, 2-5 antes de la inflorescencia; vainas 2.7-11.5 cm largo, 3-4 mm ancho, más largas que los entrenudos, fuertemente sobrepuestas, no aquilladas, glabras a escabrosas, con pelos, estriadas, coriáceas, márgenes generalmente ciliados; lígula interna 0.2-0.5 mm largo; pelos auriculares hasta 1.5 mm largo; lígula externa ausente en la madurez; láminas 4-25 cm largo, 1.5-3.0 mm ancho, aciculares o setáceas, planas a involutas, curvadas a enrolladas, adaxialmente glabras a escabrosas, sin pelos adaxiales, garganta glabra, abaxialmente glabras a escabrosas, sin pelos abaxiales,

nervaduras 5 primarias, 11-22 totales. Inflorescencia poco florífera en panículas cerradas o estrictas, erecta, terminal, sin espatas, 8-28 cm largo, pedúnculo 15-30 cm largo, ramificación hasta 2ª orden; ramas 4-9 cm largo, escabrosas, adpresas al raquis, sin pulvínulos; espiguillas ligeramente adpresas al eje, desde la base de las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, membranácea; pedicelos 2-25 mm largo, adpresos, escabrosos. Espiguillas 26-45 mm largo total, pareadas, muy robustas; 1ª gluma más larga o más corta que la 2ª; 1ª gluma 9-15 mm largo, 2.0-2.5 mm ancho, 1-nervada, quilla escabrosa, superficie glabra a escabrosa, sin pelos, ápice obtuso a mucronado, aristada, arista 0.6-1.0 mm largo, usualmente dentada, persistente; 2ª gluma 10-15 mm largo, 1.5-2.0 mm ancho, 1-nervada, quilla escabriúscula, superficie glabra a escabrosa, sin pelos, ápice acuminado a obtuso, aristada, arista 0.8-1.0 mm largo, usualmente no dentada; callo obtuso, 1.5-2.0 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.7-1.2 mm largo abaxial; lema más corta que las glumas, 9-11 mm largo sin incluir la columna, 2-3 mm ancho, con quilla central, glabra, lateralmente comprimida, convoluta, garganta escabriúscula, superficie glabra a escabriúscula, verde pálido a pardo, no articulada; columna diferenciada, no dividida, 6-15 mm largo, torcida, no geniculada, escabrosa; arista central 10-20 mm largo, recta, base geniculada pero no enrollada, escabrosa, redonda, dura y gruesa, persistente; aristas laterales cuando presentes hasta 2 mm largo, delgadas y delicadas, escabrosas; pálea 1.0-1.6 mm largo. Lodículas 1.5-2.0 mm largo; estambres 3, anteras 2.0-2.5 mm largo; estigmas 1.0-1.5 mm largo. Cariópside 7-10 mm largo, 0.7-0.8 mm diámetro,

terete, ápice obtuso, base aguda. Algunas veces la 1ª gluma y los márgenes apicales de la lema presentan escasos y cortos pelos. Número cromosómico desconocido. Fig. 36.

Ejemplares examinados.

MEXICO:

CHIHUAHUA: About 6 mi S of Creel, *Allred* 3074 (NMCR); Cascada Basaseachic Overlook on S side of canyon, *Allred* 4607 (NMCR); 4 mi W of Cuesta Blanca in the Sierra Brena, approx. 32 road mi SW of Col. Juarez, *Allred & Valdéz-R.* 5745, 5746 (NMCR); Sierra Madre Occidental, 11 mi W of Babicora on Hwy 180 to Madera, *Allred & Valdéz-R.* 5776 (ANSM, NMCR); Sierra Madre Occidental, at Cuesta Preta, along road from San Juanito to Creel, 3.1 mi S of San Juanito, *Allred & Valdéz-R.* 5792 (ANSM, NMCR); Cusarare S of Creel, *Bye* 5047 (TEX/LL); Sánchez, *Hitchcock* 7671 (US); Chuhuichupa, *Lesueur* 6112 (CAS, MEXU, MO, TEX/LL, UC); Cusiuhiriachic Rancho "El Coronel", *Loya & Méndez* 1523 (COCA); Colonia Cumbres de Jajalca, approx. 32 km W of Hwy 42 N of Chihuahua, *Peterson* 5810 (ANSM, NMCR, US); 43.5 km W of Balleza & 51.6 km E of Guachochi, *Peterson et al.* 10756 (ANSM, NMCR, US); Parque Nacional Barranca del Cobre, 24.8 km NE of La Buía on road to Samachic, *Peterson et al.* 10799 (ANSM, NMCR, US); Sierra Madre Occidental, W of Casas Grandes, 3 mi W of Cuesta Blanca, *Reeder & Reeder* 3214 (ARIZ.US); Guachochic, Km 85 carretera Balleza-Guachochic, *Siqueiros* 1601 (COCA).

DURANGO: Sierra Madre Occidental, mountains E of Durango Ct., approximately 30 mi E of the Ct. at the movie set for "Fat Man and Little Boy", *Allred & Valdéz-R.* 5831, 5837 (ANSM, NMCR); Sierra Madre Occidental, along Hwy 40 from Durango Ct. to El Salto, 30 mi W of Durango, *Allred & Valdéz-R.* 5845 (ANSM, NMCR); Sierra Madre along Hwy 40 from Durango Ct. to El Salto, 32 mi W of Durango, adjacent to Parque El Tecuan, *Allred & Valdéz-R.* 5851 (ANSM, NMCR); Suchil, El Olvido, Reserva de la Biosfera "La Michilia", a 70 km al SE de la Cd. de Durango, *Carrillo* 143 (MEXU); Sierra Madre Occidental W of Ciudad Durango, 28 mi E of El Salto, *Reeder & Reeder* 3262 (MEXU, UC).

SONORA: E of Cananea, Sierra de los Ajos, *Beetle* 7859 (MEXU, MO); Sierra de los Ajos, *Sánchez-Camero* 685 (COCA).

Discusión. Esta especie recientemente fue propuesta por *Allred et al.* (1995), ya que observaron que dentro de la especie *Aristida schiedeana* existía un conjunto de ejemplares que sobresalían a los demás. La nueva especie propuesta posee caracteres morfológicos más robustos y grandes que la diferencian de *A. schiedeana*.

Después de una revisión detallada se encontró que en realidad existen, además del tamaño, otros caracteres que diferencian a *A. spanospicula* de *A. schiedeana*. Entre estos caracteres se encuentra que en *A. spanospicula* las vainas son más largas que los entrenudos y por ende están sobrepuestas, los márgenes de las mismas son generalmente ciliados y las hojas son aciculares. Respecto a la inflorescencia, en *A. spanospicula* es cerrada o estricta y poco florífera. Como ya se indicó previamente en la discusión de *A. schiedeana*, el tamaño de las espiguillas es mayor en *A. spanospicula* respecto de la primera. Por lo tanto, sí existen argumentos para decir que estas dos especies son válidas.

Respecto de *Aristida gypsophyla*, *A. spanospicula* se diferencia porque la inflorescencia es cerrada, el grado de ramificación es de 2ª orden, la lígula externa es glabra y una vez más el tamaño de las espiguillas es mucho mayor en *A. spanospicula* (2ª gluma 10-15 mm, columna 6-15 mm y arista central de 10-20 mm de largo), comparados con *A. gypsophyla* (2ª gluma 6.5-8.5 mm, columna 4.5-5.0 y arista central 5.5-6.5 mm de largo).

Distribución. Al parecer esta especie es mexicana ya que sólo se ha detectado en las serranías de los estados de Chihuahua, Durango y Sonora (Fig. 37).

Hábitat. El tipo de vegetación donde se localiza esta especie es bosque de pino y encino, y probablemente hacia los márgenes de estas comunidades. El suelo es arenoso y rocoso, principalmente de origen calcáreo.

Fenología. Florece y fructifica entre los meses de agosto y octubre.

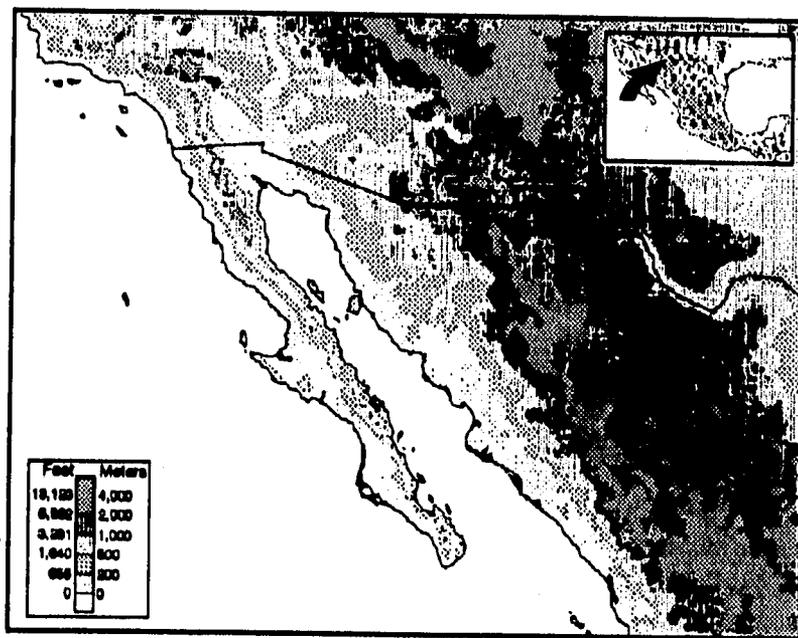


Figura 37. Mapa de distribución de *Aristida spanospicula* Allred, J.-Valdés & Sánchez-Ken

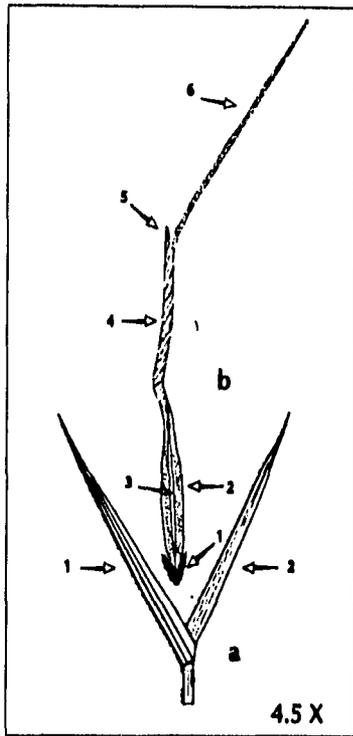


Fig. 38. *Aristida spuria*. a. glumas, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma. b. lema, 1. callo, 2. cuerpo, 3. sulco, 4. columna, 5. aristas laterales, 6. arista central.

Aristida spuria Domin, Biblioth. Bot. 20(85): 340. 1915. Tipo: Queensland: North Kenedy District; Castle Hills, Townsville, K. Domin s.n., feb. 1910 (Holotipo PR).

Perenne, 30-90 cm alto, ramificación basal a intermedia, erecta, amacollada, macollas intermedias a compactas. Entrenudos 0.5-10.0 cm largo, 0.4-1.2 mm diámetro, uno extremadamente corto alternado con uno largo, 3-6 antes de la inflorescencia, ramificados, duros y robustos, glabros, rectos; nodos no prominentes, 6-12 antes de la inflorescencia; vainas 1.5-12.0 cm largo, 1.5-2.5 mm ancho, más largas que los entrenudos, ligeramente sobrepuestas, no aquilladas glabras a escabriúsculas, a veces con escasos pelos, estriadas, coriáceas, márgenes membranáceos; lígula interna 0.1-0.3 mm largo; pelos auriculares cuando presentes 1.0-2.5 mm largo; lígula externa ausente; láminas 5-20 cm largo, 0.8-1.2 ancho, lineares, planas a involutas, curvadas a enrolladas, adaxialmente escabriúsculas a escabrosas, sin pelos adaxiales, garganta a veces con pelos 1.5-3.0 mm largo, abaxialmente escabriúsculas a escabrosas, sin pelos abaxiales; nervaduras 3-5 primarias, 7-11 totales. Inflorescencia en panículas abiertas pero no difusas, ramas erectas pero no rígidas, terminal, sin espatas, 13-29 cm largo, pedúnculo 8-45 cm largo, ramificación de 4ª a 6ª orden; ramas 2-10 cm largo, escabrosas, divergentes del raquis, pulvínulos glabros; espiguillas divergentes al eje, desde la base de las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, membranácea a ciliada; pedicelos 0.5-15.0 mm largo, divergentes, escabrosos, pulvínulos. Espiguillas 21-39 mm largo total, pareadas; 2ª gluma generalmente más larga que la 1ª; 1ª gluma 5.5-10.0 mm largo, 1.0-1.5 mm ancho, 3-5-nervada, varias quillas escabriúsculas a escabrosas, superficie escabriúscula, sin pelos, ápice agudo, aristada, arista 0.5-2.0 mm largo, no dentada, persistente; 2ª gluma 6.0-10.5 mm largo, 0.9-1.3 mm ancho, 1-nervada, quilla escabriúscula, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice obtuso a mucronado, aristada, arista 0.5-2.2 mm largo, a veces dentada; callo agudo, 1.0-1.5 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.4-0.8 mm largo abaxial; lema más corta que las glumas, 5.5-8.0 mm largo sin incluir la columna, 1.0-1.5 mm ancho, quilla central escabrosa, dorsalmente comprimida, involuta con los márgenes sobrepuestos, garganta usualmente glabra, superficie escabrosa, verde pálido a pardo, no articulada; columna diferenciada, no dividida, 3.5-10.0 mm largo, torcida, geniculada, escabrosa; arista central 8-19 mm largo, recta, base geniculada pero no enrollada, escabriúscula a escabrosa, redonda, dura y gruesa, persistente; aristas laterales cuando presentes hasta 9 mm largo, delgadas y delicadas, escabriúsculas; pálea 0.8-1.5 mm largo. Lodículas 0.8-1.6 mm largo; estambres 3, anteras 1.1-2.2 mm largo; estigmas 1.0-1.5 mm largo. Cariópside 4.5-6.5 mm largo, 0.2-0.3 mm diámetro, sulcada, ápice obtuso, base aguda. Número cromosómico

desconocido. Fig. 38.

Ejemplares examinados.

AUSTRALIA: Little Mountains Edwards, Southeast, *Everist 547* (CANB). BURNETT DISTRICT: Mundubbera 9146-377280 rocky creeklet, Langtree paddock, Toondahra, fence with Blackdown Mundubbera Shire, *Foster 1746* (K). COOK DISTRICT: Cooktown, *Blake 23533* (CANB). MORETON DISTRICT: Mt. Greville, *Everist 7240* (CANB). NORTH KENNEDY DISTRICT: Townsville upper slopes of Castle Hill, *Blake 8349* (B); Castle Hill Townsville, *White 1614* (K); Castle Hill Townsville, *White 4101* (K). PORT CURTIS DISTRICT: Near (W of) mount of Raspberry Creek, Shoalwater Bay, *Blake & Webb 15567* (CANB). SOUTH KENNEDY DISTRICT: Near Bluff Rock, Middle Percy Island 87 mi SE of Mackay, *Lazarides 5649* (CANB); Middle Percy Island 87 mi SE of Mackay, *Lazarides 5652a* (CANB); Near Bluff Rock, Middle Percy Island (Northumberland Islands) 87 mi SE of Mackay, *Lazarides 5685* (CANB); Mount MaCartney, S of Cathu Forestry Station, Lookout 10 km from Station, *Simon 3347* (CANB). WIDE BAY DISTRICT: Mountain Walsh, 6 km S of Biggenden, *Crisp 2584* (CANB).

Discusión. La descripción de *Aristida spuria* realizado por Domin (1915) y aceptada por Henrard (1928) presenta varias características que no concuerdan con los especímenes. Por ejemplo, tanto Domin (1915), Henrard (1928), como Lazarides (1980) la describieron como anual o "short-lived perennial", sin embargo, todos los especímenes aparentemente son perennes. Quizá lo que estos autores observaron fueron formas juveniles o inmaduras de la especie.

Además, cuando se revisó la descripción original de la especie, Domin (1915) y posteriormente apoyado por Henrard (1928), consideraron a la lema como terete y convoluta. Sin embargo, Lazarides (1980) y Simon (1992) después de revisar el trabajo de los autores anteriores notaron que en realidad la carióspside es sulcada y la lema presenta un estado involuto. Las observaciones en este estudio concuerdan con lo encontrado por Lazarides (1980) y Simon (1992).

Esta especie es muy parecida a *Aristida utilis* pero se diferencia de ella por que los entrenudos son glabros y las hojas son setáceas.

Esta especie junto con *Aristida utilis* fueron consideradas como únicas de la sección *Streptachne* por Lazarides (1980) y Simon (1992). Los caracteres que utilizaron estos autores para definir a la sección *Streptachne* fueron: la reducción de las aristas laterales, el cuerpo de la lema involuto, así como la carióspside ventralmente sulcada. Sin embargo, estos caracteres por si sólo no pueden definir a la sección *Streptachne*, ya que no son exclusivos de la misma.

Distribución. Especie únicamente distribuida en Australia (Fig. 39), en los distritos de Castle Hill, Cook, Moreton, New South Wales, Port Curtis, Queensland, South and North Kennedy, Tanesville y Wide Bay.

Hábitat. El tipo de vegetación donde se encuentra generalmente es bosque de *Eucalyptus* y pastizales y algunas veces cercanos a las playas de las islas. El suelo es de tipo arenoso. En elevaciones hasta los 260 m.

Fenología. Florece y frutifica de enero a junio.

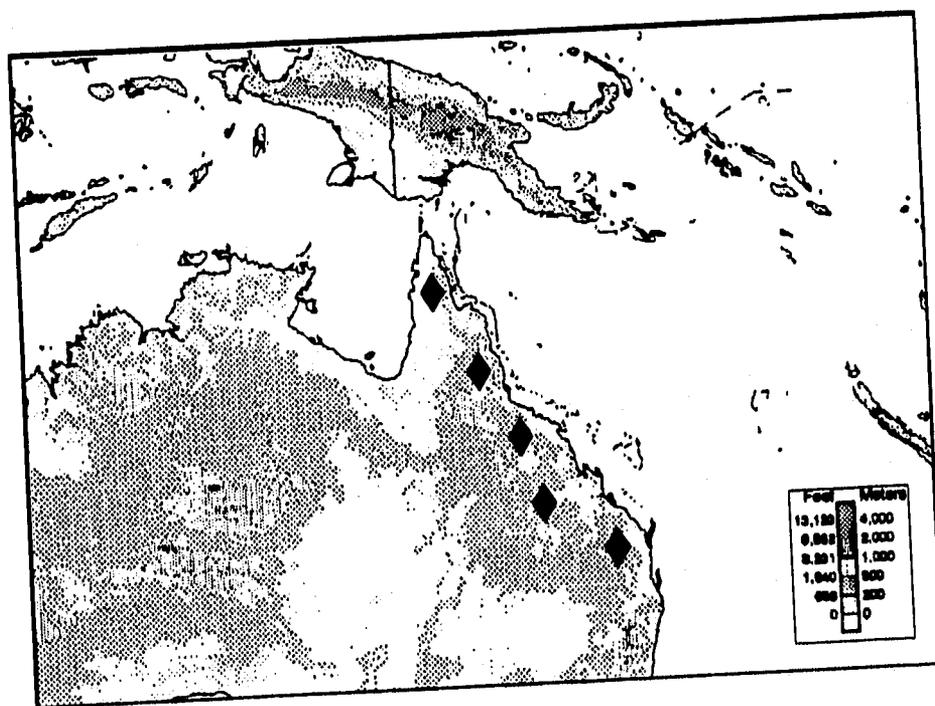


Figura 39. Mapa de distribución de *Aristida spuria* Domin

Aristida temipes Cav., Icon. Pl. 5: 46. 1799. Tipo: Panamá: Habitat Panameide, L. Néé s.n. (Holotipo MA, foto MEXU! ex MA, fragmento US).

Perenne, 30-130 cm alto, ramificación basal a intermedia, ascendente a erecta, macollas laxas a intermedias. Entrenudos 2-15 cm largo, 0.6-4.0 mm diámetro, uno extremadamente corto alternado con uno largo, 3-16 antes de la inflorescencia, generalmente ramificados, delgados a duros y robustos, glabros, rectos a ligeramente geniculados; nodos prominentes, 6-30 antes de la inflorescencia; vainas 2.8-16.0 cm largo, 2.4-9.0 mm ancho, iguales o mayores que los entrenudos, ligera a fuertemente sobrepuestas, no aquilladas, glabras a escabriúsculas, sin pelos, estriadas, coriáceas, márgenes membranáceos; lígula interna 0.1-0.6 mm largo; pelos auriculares 2-3 mm largo cuando presentes; lígula externa ausente; láminas 11-60 cm largo, 1.4-5.0 mm ancho, lineares, planas a involutas, rectas a flexuosas, adaxialmente escabrosas, con pelos adaxiales, garganta con pelos hasta 3 mm de largo rara vez ausentes, abaxialmente glabras a escabrosas, sin pelos abaxiales; nervaduras 5-9 primarias, 15-43 totales. Inflorescencia en panículas abiertas pero no difusas, poco a muy florífera, abierta con las ramas colgantes a ligeramente erectas, terminal, sin espatas, 20-60 cm largo, pedúnculo 5-69 cm largo, ramificación de 3ª a 8ª orden; ramas 4-27 cm largo, escabriúsculas a escabrosas, divergentes del raquis, pulvínulos glabros; espiguillas usualmente adpresas o ligeramente divergentes al eje, terminales o desde la base de las ramas; pestaña a veces presente en la base de las ramificaciones primarias, membranácea o ciliada; pedicelos 0.5-11.0 mm largo, adpresos a ligeramente divergentes, escabrosos, a veces con pulvínulos. Espiguillas 14-45 mm largo total, pareadas y en triadas; 1ª gluma generalmente más larga que la 2ª; 1ª gluma 6.5-17.0 mm largo, 0.7-1.7 mm ancho, 1-nervada, quilla escabrosa, superficie glabra a escabrosa, sin pelos, ápice agudo, aristada, arista 0.7-3.0 mm largo, no dentada, caediza o fácilmente desprendible; 2ª gluma 6.5-14.5 mm largo, 0.6-1.5 mm ancho, 1-nervada, quilla glabra, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice obtuso a mucronado, aristada, arista 0.4-1.0 mm largo, usualmente dentada; callo obtuso a ligeramente agudo, 0.8-1.9 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.2-1.0 mm largo abaxial; lema más corta o igual que la 2ª gluma, 5.5-14.5 mm largo sin incluir la columna, 1.0-2.5 mm ancho, quilla central escabrosa, lateralmente comprimida, convoluta, garganta escabriúscula a escabrosa, a veces dos tipos de superficie en la misma inflorescencia glabros y escabrosas o sólo glabras, púrpura a parda, no articulada; columna 3-16 mm largo, no torcida, no geniculada, escabrosa; arista central 6-22 mm largo, recta, flexuosa o curvada, base no geniculada ni enrollada, escabrosa, redonda, dura y gruesa, a veces caediza o fácilmente desprendible; aristas laterales cuando presentes hasta 3 mm largo, delgadas y delicadas, escabrosas; pálea 1.0-1.7 mm largo. Lodículas 0.6-1.8 mm largo; estambres 3, anteras 0.9-3.2 mm largo; estigmas 0.6-1.5 mm largo. Cariópside 6.0-11.5 mm largo, 0.2-0.4 mm diámetro, terete, ápice agudo, base aguda.

Discusión. Esta especie fue descrita antes de que se propusiera el género *Streptachne* por R.Br., Cavanilles (1799) tuvo la suficiente visión para considerar a esta especie dentro del género *Aristida*, aún cuando generalmente presenta las aristas laterales completamente reducidas. Cuando el género *Streptachne* fue reducido a sección de *Aristida*, varias especies de todo el mundo incluyendo a *A. ternipes*, conformaron esta sección.

La especie *Aristida ternipes* es un taxon que muestra un comportamiento similar al de *A. schiedeana*, es decir, es una especie que presenta una gran variabilidad intraespecífica. También se podría sugerir, como en el caso de *A. schiedeana*, que es una especie en la cual la selección natural esta probablemente ejerciendo una presión activa.

De la misma manera que *Aristida schiedeana*, *A. ternipes* presenta un patrón de distribución amplio, ya que va desde Norteamérica hasta el norte de Sudamérica. A lo largo de su distribución, *A. ternipes* presenta una variación en los caracteres morfológicos. Tal variación se refleja en el tamaño y robustez de las plantas, así como un grado variable de divergencia tanto de las espiguillas como de las ramas de la inflorescencia.

Las diferencias que han sido utilizadas para separar a *Aristida ternipes* de *A. floridana* son la curvatura de la arista de lema (Henrard, 1926-1932), así como también la cantidad de espiguillas y su disposición en las ramas (Hitchcock, 1935). Con base en estas características, *A. floridana* fue considerada como una especie válida, no obstante que sólo se reconocía al espécimen tipo colectado en Florida. Beetle (1977) señaló la existencia de *A. floridana* en la península de Yucatán, sin embargo, Pohl & Davidse (1994) no aceptaron tal sugerencia, remitiendo los especímenes citados por Beetle a *A. ternipes*.

Después de una extensiva revisión de especímenes de *Aristida ternipes*, se observó que los caracteres que se utilizaron para definir a *A. floridana*, también están presentes en la primera especie. Tales caracteres son la dirección del eje de la arista que puede ser desde recto hasta curvado, la cantidad de espiguillas en la inflorescencia es muy variable, así como también la disposición de las mismas. En consecuencia, por la variabilidad de los caracteres, en este trabajo *A. floridana* se considera sinónimo de *A. ternipes*.

No obstante, hay especímenes en los cuales las aristas son curvadas y presentan un patrón de distribución definido en las costas del Golfo de México, Florida, Bahamas y las Islas del Caribe. Debido a que la variación morfológica tiene correspondencia con un patrón de distribución definido y a un número cromosómico poliploide ($2n = 44$) se sugiere una nueva combinación, reduciendo a *A. floridana* a una variedad de *A. ternipes*.

Otra situación taxonómica alrededor de esta especie, fue cuando Trent & Allred (1990), en una comparación entre *Aristida ternipes* y *A. hamulosa* Henrard, llegaron a la conclusión de que en realidad era una sola especie, que sólo se diferenciaba por que el segundo taxon presenta las aristas laterales casi de la misma longitud que la central. El carácter más importante, de acuerdo a estos autores, es la superficie 'tuberculada' del cuerpo de la lema. Sánchez-Ken (1991) en una revisión de microscopía de barrido, encontró que existe una variación en la superficie del cuerpo de la lema que va desde liso a ondulado o como Henrard (1926-1932) y Trent & Allred (1990) lo denominaron, tuberculado. La ondulación de la superficie depende del tamaño de los cuerpos o células de sílice y que tan abultadas están las células largas. Por lo tanto y dado que este carácter es ligeramente variable, en este trabajo no se acepta la combinación propuesta por Trent & Allred

(1990).

Finalmente, algunas formas juveniles de *Aristida ternipes* en conjunto, pueden ser confundidas con *A. jorullensis*, sin embargo, se pueden diferenciar porque esta última es anual, las ramas de las inflorescencias son muy cortas, y tanto las glumas como los pedicelos presentan pelos.

CLAVE PARA LAS VARIETADES DE *Aristida ternipes*

1. Arista central curvada, aristas laterales ausentes. ***A. ternipes* var. *floridana***
1. Arista central recta a flexuosa, aristas laterales hasta 3 mm largo. ***A. ternipes* var. *ternipes***

***Aristida ternipes* Cav. var. *floridana* (Chapm.)**

Sánchez-Ken comb. nov. *Aristida floridana* (Chapm.) Vasey, Contr. U.S. Natl. Herb. 3: 1892. *Streptachne floridana* Chapm., Fl. South U.S. 554. 1860. *Ortachne floridana* Nash, in Small Fl. Southeast. U.S. 119, 1903. Tipo: United States: Florida; South Florida, Key West, *Blodgett s.n. s.f.* (Holotipo US).

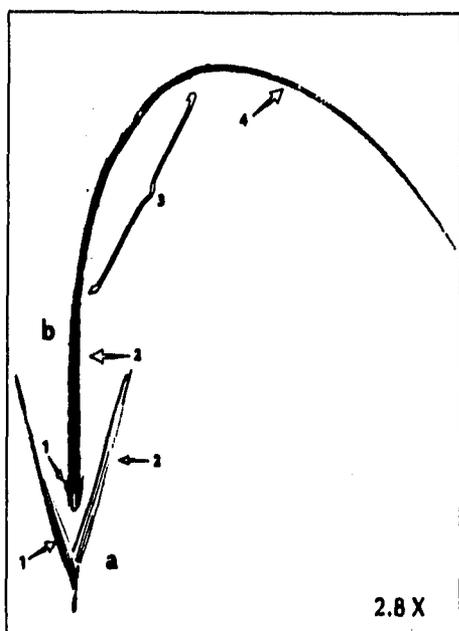


Fig. 40. *Aristida ternipes* var. *floridana*. a. glumas. 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma. b. lema, 1. callo, 2. cuerpo, 3. columna, 4. arista.

Perenne, 40-130 cm alto. Entrenudos 2.5-15.0 cm largo, 0.5-4.0 mm diámetro, 3-16 antes de la inflorescencia, nodos 6-30 antes de la inflorescencia; vainas 3.5-16.0 cm largo, 3.5-9.0 mm ancho, lígula interna 0.1-0.4 mm largo; pelos auriculares 2-4 mm largo rara vez ausentes; láminas 15-60 cm largo, 2-5 mm ancho, con pelos adaxiales, garganta con pelos 1.0-3.5 mm largo, nervaduras 5-9 primarias, 19-43 totales. Inflorescencia en panículas abiertas, 20-60 cm largo, pedúnculo 10-30 cm largo, ramificación de 6ª hasta 8ª orden; ramas 4-23 cm largo, espiguillas ligeramente divergentes de eje, desde la base de las ramas; pestaña usualmente ciliada; pedicelos 0.5-11.0

mm largo. Espiguillas 36-45 mm largo total; 1ª gluma generalmente más larga que la 2ª; 1ª gluma 8-14 mm largo; 2ª gluma 7-12 mm largo; callo 0.8-1.4 mm largo; lema más corta que las glumas o igual que la 2ª gluma, 5.5-8.5 mm largo; columna 4.0-12.5 mm largo; arista central 10-22 mm largo, curvada, persistente; aristas laterales ausentes. Cariópside 6.0-8.5 mm largo. Número cromosómico $2n = 44$ y $n = 22$. Fig. 40.

Ejemplares examinados.

ESTADOS UNIDOS:

BAHAMAS: NASSAU, N.P.: Bahamas, *Brace* 101 (NY); Rum Cay, *Brace* 3968 (NY); Long Cay, *Brace* 4107 (NY); Acklin's Island, W of Spring Point, *Brace* 4507 (NY); Crooked Island, *Brace* 4576 (NY); Cave Cay, Exuma Chain, *Britton & Millspaugh* 2836 (NY); Eleuthera, Governor's Harbor and Vicinity, *Britton & Millspaugh* 5540 (NY); Watling's Island, Graham's Harbor to Cockburn Town, *Britton & Millspaugh* 6216 (NY); Cat Island, Footpath near Wilsons Bay, *Byrne* 359 (WIS); West Indian plants, *Curtiss* 75 (G, VT); Mayaguana, road between Pirates Well and Betsy Bay, *Gillis & Proctor* 11600 (B); ½ mi N of Clarence Town, Long Island, *Hill* 2273 (VT); Bahamas, Port Hawi, *Hitchcock* s.n. 15 nov 1890 (MO); Bahamas, *Hitchcock* s.n. 14 nov 1890 (MO); Novo Providence gregaria, *Lemmon & Eggers* 4290 (W); New Providence Island, Between Old Fort Bay and Creek Point, *Merilainen & Roe* 37 (WIS); New Providence Island, Near Lake Cunningham, *Merilainen & Roe* 74 (WIS); Inagua, Saint Pond Hill, *Nash & Taylor* 926 (NY); Eleuthera, *Rothrock* 548 (NY); Mariguana, Abraham Bay and vicinity, *Wilson* 7473 (NY).

FLORIDA: MONROE CO.: Key West, Donald Ave. and 16 Terr., *Avery* 1960 (FLAS); SW corner of Coral Ave. and Old 4-a, Ramrod shores subdivision, Ramrod Key, *Avery, Beckner & Ward* s.n. 29 jul 1965 (FLAS); SW corner of Coral Ave & Old 4-a Ramrod Shores subdivision, Ramrod Key, *Avery* s.n. 9 ago 1965 (US); Key West, *Blodgett* s.n. s.f. (K); Key West, *Chapmann* s.n. s.f. (NY); Key West, *Churchill* 70-4274 (RSA).

GUATEMALA: Guatemala, *Friedrichsthal* 1864 (W).

MEXICO:

CAMPECHE: A 28 km al N de Escárcega, rumbo a Champotón, *Cabrera, Martínez & Cabrera* 2048 (MEXU); Hecelchakan, camino Dzinup-Nohalal, *Ortiz* 383 (XAL); Tancuché, Calkiní, *Plascencia* 107 (COCA); Tancuché, Calkiní, *Rosiñol* 116 (COCA, IBUG).

QUINTANA ROO: 1 km al S de Pedro A. Santos rumbo a Santa Cruz, *Cabrera & Cortéz* 312 (MEXU); A 7 km al S de Akumal por la carretera Cancún-Tulum, *Cabrera & Cabrera* 3977 (MEXU); Brecha 3 km al N de Crema de Xel-Ha rumbo al Cenote, *Cabrera & Durán* 571 (MO); 12 km WSW of Akumal, *Davidse, et al.* 20137 (MEXU); 3 km W of San Luis along Hwy 184 between Polyuc and Felipe Carrillo Puerto, *Davidse, et al.* 20614 (MEXU); 48 km NE of Felipe Carrillo Puerto on Hwy 307 to Cancún, *Davidse, et al.* 20615 (MEXU); A 21 km al N de Bacalar, *Téllez & Cabrera* 1741 (MEXU).

YUCATÁN: Vicinity of Mérida, *Beetle M-795* (RSA); Vicinity of Chichen-Itza, *Beetle M-904* (US); Mérida, Ruinas de Dzibilchaltum, 20 km al N de la Cd. de Mérida, carretera para Progreso, *Calzada, et al.* 6486 (XAL); 2 km N of border between Yucatán and Campeche on Hwy 180 between Mérida and Hopelchén, *Davidse, et al.* 20600 (MEXU); ca 12 km N of Mérida, along Hwy 273 to El Progreso, at Dzibilchaltún archeological site, *Davidse & Davidse* 29440 (MO); ca 15 km N of Dzemu, *Davidse & Davidse* 29463 (MO); Yucatán, *Gaumer* 1024 (G); 25 km N of Muna, *Gould* 12619 (WIS); Top of high unreconstructed pyramids at the Ruinas de Kabah, *Illis* 27276 (WIS); Molas, 1.5 km al N de Molas, *López-F.* 42 (COCA); ½ mi S of Uxmal, *McGregor* 16486 (US); 6 km al NW de Uman, *Medina-M.* 91 (COCA); Along Mexican 180 between km 90-91, 2 km W of Kantunil, *Sauleda & Saulea* 8446 (MO, WIS); Mérida, *Souza-Novelo* 24 (US); Chichen Itzá, *Swallen* 2478 (MEXU); Mérida, *Tateoka* 1144 (MEXU, US); Yaxcabá, Tixcaltuyub, *Vargas & Simá* 561 (XAL).

HAITI: Presque de du Nord-ouest, Port de Paix mouth of Ric. Cabaret, *Ekman* 3626 (US).

SANTO DOMINGO: HISPANIOLA: Península de Barahona, provincia de Barahona, path Coviere en haut to Trujin, *Ekman* 7029 (C).

Distribución. Especie americana que se distribuye en Cuba, Estados Unidos en el estado de Florida y en las islas de Bahamas; en México en los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, en Guatemala, Haití y Santo Domingo (Figura 41).

Hábitat. Generalmente se encuentra en forma ruderal, selvas bajas caducifolias o sabanas. Usualmente el suelo es de tipo calizo y pedregoso. Su intervalo altitudinal se encuentra hasta los 100 m.

Fenología. Florece y fructifica casi en todo el año, pero principalmente de julio a enero.

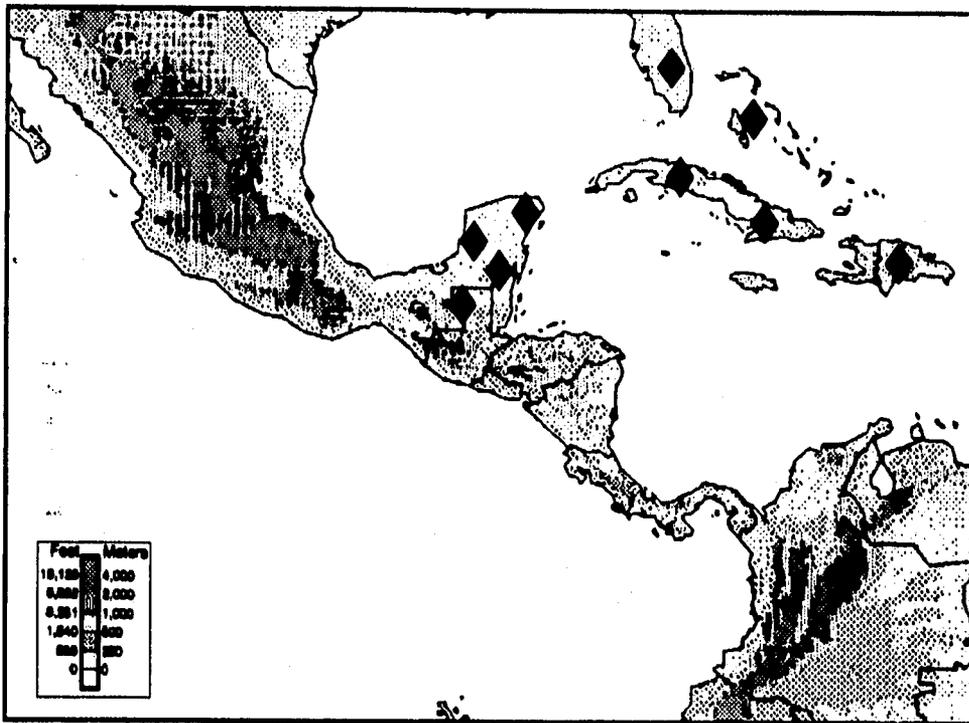


Figura 41. Mapa de distribución de *Aristida ternipes* Cav. var. *floridana* (Chapm.) Sánchez-Ken

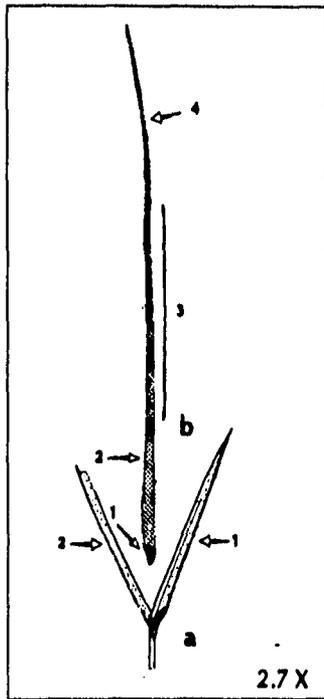


Fig. 42. *Aristida ternipes* var. *ternipes*. a. glumas, 1.^a gluma, 2.^a gluma. b. lema, 1. callo, 2. cuerpo, 3. columna, 4. arista central.

Aristida ternipes Cav. var. *ternipes*

Aristida scabra Kunth, Rev. Gram. 1: 62. 1829.

Streptachne scabra Kunth in H.B.K., Nov. Gen. et Sp. 1: 124. 1816. *Muhlenbergia scabra* Trin. & Rupr., Mem. Acad. Imp. St.-Pétersbourg Sér. 6, Sci. Math. 5¹: 183. 1842. *Ortachne scabra* E. Fourn., Bull. Soc. Bot. France 27: 293. 1880. Tipo: México: Estado de México; crece en frigidis, montanis regni Mexicani juxta Toluca et Is[tl]ahuaca, F.W.H.A. Humboldt & A.J.A. Bonpland s.n. (Holotipo Pl!).

Aristida tenuis Kunth, Rev. Gram. 1: 62. 1829.

Streptachne tenuis Kunth in H.B.K., Nov. Gen. et Sp. 1: 124. 1815. *Ortachne tenuis* E. Fourn., Bull. Soc. Bot. France 27: 293. 1880. Tipo: Venezuela, F.W.H.A. Humboldt & A.J.A. Bonpland s.n. (Isotipo Pl!). *Stipa tenuis* Willd. ex Steud., Nom. Bot. ed. 2. 2: 643. 1841. Como sinónimo.

Streptachne cubensis A. Rich., Sagra Hist. Cuba 11: 311. 1850. Tipo: Cuba: crece en locis aridis et saxosis insulae Cubae, prope Cabaña et alibi, R. de la Sagra s.n. (Holotipo Pl!).

Aristida schiedeana Trin. & Rupr. var. *minor* Vasey, Bull. Torrey Bot. Club 13: 28. 1885. *Aristida divergens* Vasey, Contr. U.S. Natl. Herb. 3: 48. 1892. *Aristida ternipes* Cav. var. *minor* (Vasey) Hitchc., J. Wash. Acad. Sci. 23 (19): 449-4450. 1933. *Aristida ternipes* Cav. var. *divergens* Hitchc., Contr. U.S. Natl. Herb. 22: 525. 1924. Tipo: Estados Unidos; Arizona, Flora of the Pacific Slope, Sierra Tucson, C.G. Pringle s.n., 14 apr 1884 (Holotipo US!; Isotipos G!, foto MEXU ex US!, MICH!, VT!).

Perenne, 30-120 cm alto. Entrenudos 2-15 cm largo, 0.6-2.5 mm diámetro, 3-9 antes de la inflorescencia; nodos 6-18 antes de la inflorescencia; vainas 2.8-16.0 cm largo, 2.4-6.5 mm ancho, lígula interna 0.1-0.6 mm largo; pelos auriculares 2-3 mm largo cuando presentes; láminas 11-50 cm largo, 1.4-5.0 mm ancho, con pelos adaxiales, garganta con pelos; nervaduras 5-9 primarias, 15-41 totales. Inflorescencia en panículas abiertas, 25-56 cm largo, pedúnculo 5-69 cm largo, ramificación de 3^a a 8^a orden; ramas 4-27 cm largo, espiguillas usualmente adpresas al eje, generalmente terminales en las ramas; pestaña usualmente membranacea; pedicelos 0.5-50 mm largo. Espiguillas 14-45 mm largo total; 1^a gluma generalmente más larga que la 2^a; 1^a 6.5-17.0 mm largo; 2^a gluma 6.5-14.5 mm largo; callo 1.0-1.9 mm largo; lema más corta que las glumas o igual que la 2^a gluma, 5-15 mm largo; columna 3-16 mm largo; arista central 6-17 mm largo, recta a ligeramente flexuosa, a veces caediza o fácilmente desprendible; aristas laterales hasta 3 mm largo. Cariópside 9.0-11.5 mm largo. Número cromosómico $2n = 22$. Fig. 42.

Ejemplares seleccionados.

- BELICE:** Belize Colonel English Pine Ridge, Belize-Cayo Road, *Gentle 9472* (MEXU, S).
- COLOMBIA:** CARTAGENA DEPARTMENT: Cartagena, *Billberg 14* (S). STA. MARTA DEPARTMENT: Sta. Marta, *Ekman 134* (S); Sta. Marta, *Smith 134* (G, RSA). VALLE DEPARTMENT: Between Loboguerrero and Dagna, *Wood 4442* (K).
- COSTA RICA:** Isla San Lucas Golfo de Nicoya, between Punta Cirial and Playa Limón, *Grayum, Rodríguez & Carvajal 4250* (MEXU); 10 mi S of Covas, *Lathrop 5590* (RSA); Bords de chemins a Nicoya, *Pittier & Tonduz 13756* (G, P); 5 km E of Atenas on Hwy 11, *Pohl & Davidse 11359* (K).
- CUBA:** Cuba, *Sagra, de la s.n. s.f.* (foto MEXU ex P, P); Cuba, *Wright 3835* (S). HABANA: Playa de Marianao, *Ekman 13257* (G, S); Playa de María, *Ekman 462* (G, S); Guanacoa in Lomas de las Jotas, *Ekman 10896* (S); Loma Quezada, *Ekman 13230* (S). MATANZAS: Matanzas Ct., *Ekman 17205* (G, S). ORIENTE SANTIAGO DE CUBA: Aguadores, *Ekman 8457* (G, S); Santiago de Cuba, *Ekman 8474* (S). PINAR DEL RIO MARIEL: Pinar del Río Mariel, *Ekman 12844* (G, S).
- EL SALVADOR:** MORAZAN DEPARTMENT: Adjacent to ditch leading to reservoir, Montecristo (ca 15 km NE of San Miguel), *Tucker 538* (G).
- ESTADOS UNIDOS:**
- ARIZONA:** Arizona, *Jones s.n. 1884* (US); Bowie, *Jones 4233* (G, NMC, RSA, P). COCHISE CO.: 4 mi W of Chiricahua National Monument, *Ferris 10009* (MICH, RSA); Sta. Catalina Mts., Sabino Canyon, *Jones s.n. 19 ago 1903* (RSA); Huachuca Mts., *Jones s.n. 3 sep 1903* (RSA). COCONINO CO.: Coconino Range Reconnaissance, Nichol's Cabin, *Hill 388* (ARIZ). GILA CO.: Pine Payson road, *Brinkerhoff s.n. 13 ago 1938* (ARIZ); Summit on Globe-Roosevelt Hwy, *Hendricks s.n. 9 may 1932* (ARIZ). GRAHAM CO.: Frye Mesa, Graham Mts., *Kessler 495* (ARIZ, NMC); Pinaleno Mts., Marijilda Canyon Road, 0.9 mi N of Hwy 266, NW ¼ Sec. 35, T8S, R25E, *McLaughlin & Felger 5088* (ARIZ); Grant Canyon, Pinaleno Mts., *Shreve 4430* (ARIZ). MOHAVE CO.: Stafford Ranch, *Whitehead s.n. 15 sep 1967* (ARIZ). PIMA CO.: Sta. Catarina Mts., Redington Pass, *Benson 9766* (RSA); Tucson Mts., Saguaro National Monument, near Sus Picnic area, T13S, R11E, S27, NW ¼, *Devender & Devender 89-2* (ARIZ); Sta. Rita Mts., *Jones s.n. 24 ago 1903* (RSA); Baboquivar Mts., *Peebles 9309* (ARIZ). SANTA CRUZ CO.: Nogales, Sta. Cruz River, *Benson 10402* (RSA); Sycamore Canyon, edge of Ruby Mts. SW of Atascosa Mts., SE of Ruby, *Parker 7386* (ARIZ, RSA); Mustang Mts., E of Elgin road ca 2.5 km S of jct with AZ-82, *Reeder & Reeder 8304* (ARIZ). TUCSON CO.: Rocky hill near Desert Laboratory, *Hitchcock 736* (G, PRE, S, W). YAVAPAI CO.: Tributary of Little Shipp Wash, ca. 9 mi SE Bagdad, ca 3.5 mi W Sta. María River, 1.5 mi N AZ 96T14S, R8W Sec. 22, *Devender, Bertelsen & Wiens 91-789* (ARIZ); Side canyon of Sta. María Canyon, 14 mi NW of Hillside, *Gould & Darrow 4208* (ARIZ, W); Antelope Peak, E of Yarnell, Sec. 14 NW ¼, T10N, R5W, *Hillyard 6504* (ARIZ). YUMA CO.: Upper de La Osa Wash Mts., *Nichol s.n. 13 sep 1938* (ARIZ); Castle Dome Mts., *Nichol s.n. 16 nov 1937* (ARIZ).
- BAHAMAS:** Cat Island, footpath near Wilson's Bay, *Byrne 359* (G, WIS); Mayaguana road between Pirates Well and Betsy Bay, *Gillis & Proctor 11600* (B).
- NEW PROVIDENCE ISLAND:** New Providence Island, *Merilainen & Roe 37* (WIS); New Providence Island, *Merilainen & Roe 74* (WIS).
- FLORIDA:** Indian River, *Curtiss 3431* (VT); South Florida Flora, Km 12, Miami (Columbia, Penna), *Garber s.n. jun 1877* (VT).
- NEW MEXICO:** Florita Mts., *Jones s.n. 7 sep 1907* (RSA). DONA ANA CO.: Organ Mts., *Wooton s.n. 4 oct 1903* (ARIZ). GRANT CO.: Howell's Ridge, Little Hatchet Mts., *Devender & Spaulding s.n. 11 ago 1973* (ARIZ); Mangas Springs, 18 mi NW of Silver Ct., *Metcalfe 632* (ARIZ, K, P).
- TEXAS:** Entrance to Cave, Creek Canyon, *Barkley 4934* (MA); Mountains on Bevans Ranch, *Goodding & Hardies s.n. 1 nov 1936* (ARIZ); El Paso, *Griffiths 7434* (W); Cleveland Ranch near Chinatis, *Hinckley 1345* (MICH); Limpia Canyon, *Tharp s.n. 12 ago 1926* (W). BREWSTER CO.: Above tunnel near Rio Grande Village, Big Bend National Park, *Devender s.n. 17 ago 1982* (ARIZ); Infrequent on Sul Ross College campus, Alpine, Trans-Pecos, *Warnock T-236* (ARIZ). JEFF DAVIS CO.: State Hwy 118, 1.5 mi N of jct State Hwy 166, N end of Davis Mts., *Burgess 2209* (ARIZ); Crevice of boulder, Davis Mts. Madera Canyon, *Correll 14021* (MICH). PRESIDIO CO.: 20 mi S of Marfa along Hwy 67, *Anderson 4430* (G); 1 mi W of Tajitax, Presidio-Brewster County line, *Brown 22* (PRE).
- GUATEMALA:** Agua Caliente, *Deam 6133* (NMC); Sta. Rosa Department, About Guazacapan, *Standley 78647* (K); Sorr mark, Luchiate Guatemalas grass not Mexico, *Wall 101* (S).

- HAITI:** Hispaniola, Presque ile du NW road Port de Paix to Jean Rabel, *Ekman 3626* (S).
- HONDURAS:** COMAYAGUA DEPARTMENT: Unión del río Yre con río Humuya, 100 km NW Cd. Comayagua, *Nelson, et al. 6155* (MEXU). MORAZAN DEPARTMENT: Tegucigalpa D.C., Col. Miraflores Sur y alrededores, *Díaz 240* (MEXU); Along streambed at first ford E of Las Mesas, E of Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano near Tegucigalpa, *Freytag 3206* (WIS); Amarateca Río de El Hombre vicinity of Amarateca, Tamara Valley, *Molina & Molina 22830* (G, S, WIS); El Zamorano Campus of Escuela Agrícola, *Pohl 12501* (K); Río de la Orilla, SE of El Zamorano, base of Cerro Majicaran, *Standley 15164* (P); San Río de la Orilla, *Valerio 1337* (MEXU).
- MEXICO:**
- BAJA CALIFORNIA:** Arroyo de la Higuera in vicinity of the deserted ranch, La Higuera, NE base of Cerro Giganta, *Carter & Sousa 5224* (G, MEXU, WIS); Near San Antonio Mine El Valle Perdido, *Wiggins 15340* (MEXU); Bahía de la Concepción Coyote Cove 22.3 mi S of Mulege, *Wiggins & Wiggins 17998* (MEXU).
- BAJA CALIFORNIA SUR:** 5 mi S of El Coyote on Bahía Concepción, *Beetle M-2406* (NMC); S of La Paz at El Triunfo, *Beetle M-2541* (RSA, WIS); El Picacho de la Laguna Sierra de la Laguna E of Todos Santos, *Carter, Alexander & Kellogg 2389* (MEXU); Arroyo del Cajón de Tecomaja, Sierra de la Giganta SW of Puerto Escondido, *Carter & Kellogg 2884* (ARIZ, K); Arroyo del Cayuco near Rancho del Cayuco E base of Cerro de la Giganta, *Carter & Kellogg 3091* (MEXU); El Taste ridge, S side of La Carrerita, Sierra El Taste, *Carter & Kellogg 3498* (MEXU); Vicinity of La Victoria (E escarpment of Sierra de la Giganta SW No tri), *Carter & Medellín 4688* (ARIZ); Along road to El Valle Perdido, 3.5 mi E of La Paz-Todos Santos road, *Wiggins 15319* (ARIZ, G).
- CAMPECHE:** Castamay, *Macías & de la Fuente s.n. Dic. 23, 1980* (COCA); Calkini carretera Mérida-Campeche, *Ortiz 376* (XAL); Champotón carretera Edzna-Haltunchen, entre Hool y Edzna, *Ortiz 662* (XAL); 4.3 km N of Xcupil on Hwy 261 from Hopelchén, *Sanders, et al. 9657* (ARIZ, RSA).
- CHIAPAS:** Terán, 12 km S of Tuxtla Gutiérrez along road to Villa Flores overlooking to town of Suchiapa, *Breedlove 28038* (MEXU, RSA); 8 km al SE de Tuxtla Gutiérrez rumbo al zapotal, *Cosmos & del Velazco 38* (COCA); Ocozacoatlá El Aguacero, canyon of the Río La Venta, *Davidse, et al. 30095* (MEXU).
- CHIHUAHUA:** Carretera Chihuahua-Cuauhtémoc, *Blanco 1242* (COCA); Camargo La Paz microwave relay station 26 km N of Camargo, *Chiang, Wendt & Johnston 8329* (MEXU); Batopilas, *Fierros 1662* (COCA); Sierra Madre Mts., Col. Juárez, *Jones s.n. 11 sep 1903* (RSA); Meoqui, *LeSueur 108* (ARIZ, MEXU); La Campana Experimental Station and Rancho El Arco Iris, about 80 km N of Chihuahua Ct. on the Panamerican Hwy, *Meents & Moir 71* (NMC); Chihuahua, *Pringle 387* (G, RSA, VT, WIS).
- COLIMA:** Armería, al NW de Cuyutlán, *González s.n. Feb. 5, 1982* (IBUG); Comala, Ejido Suchitlán, *Flores 103* (COCA); Tecomán, Tecolapa, cerro Caleras, *Leger 1237* (IBUG); Los Asmoles, *Maillet 245* (IBUG); Manzanillo, *Orcutt 4463* (MEXU); Manzanillo, *Palmer 1091* (G, P, RSA, S).
- DISTRITO FEDERAL:** Mexique Vallée de Mexico, *Bourgeau 1295* (G).
- DURANGO:** 7 km al W de Tepehuanes, *Dávila, Tenorio & Solís 116* (MEXU); Near Torreon de las Cañas, Zarca Mesa, *Gentry 8647* (ARIZ, RSA); 11 km de Nombre de Dios por al carretera a Durango, *Herrera 709* (CIIDIR, IBUG, WIS); Near top of and just S and SE of Estación Microondas SAPIORI (a microwave tower) just to W of Mexico Hwy 40 at km 221, 26 km WSW of Torreon, *Illis & Lasseigne 123* (COCA, IBUG, RSA, WIS, XAL); Rodeo La Amparo, 15.7 km al W de la desviación de Las Higueras (desviación Higueras a 23 km al S del Mpio. de Rodeo), *Torrecillas 183* (CIIDIR, MEXU).
- ESTADO DE MÉXICO:** El Zapote carretera Tejupilco-Bejucos, *Gulzar 237* (MEXU); Valle de Bravo, *Matuda et al. 27225* (CODAGEM, MEXU); Tlatlaya San Antonio, *Matuda et al. 27973* (CODAGEM, MEXU); La Junta, cerca de Tingambato, *Matuda et al. 29869* (MEXU); Ixtaccíhuatl, *Purpus 1628* (RSA).
- GUANAJUATO:** Carretera Salvatierra-Inchamácuaro cerca del río Lerma, *Mora 215-AMB* (COCA); Near the village of Xichu, *Reeder & Reeder 2251* (RSA).
- GUERRERO:** Copalillo, 1.5 km al E de Papalutla, barranca de Tepetitlán, *Calónico 70* (MEXU); Coyuca-Chacamero, *Hinton et al. 6673* (ARIZ, W); Montes de Oca Vallecitos, *Hinton et al. 11410* (ARIZ, G, RSA); 12 mi N of Iguala, *Neville 22465* (MEXU, WIS); Chilpancingo, 5 km al S de Palo Blanco, *Rzedowski 26902* (MICH).
- JALISCO:** Patagua, 8 km al SE de Villa Guerrero, *Beetle & Guzmán M-5778* (ARIZ, COCA, IBUG, MEXU); Potrero de Camichín, 2 km al S de Zacoalco de Torres, *Camberos 20* (IBUG); Tamazula, El Rodeo Ejido Sta. Rosa, *Cárdenas s.n. 15 dic 1976* (IBUG); Tepalitlán, *Cervantes & Castro 38* (COCA); Cihuatlán, *Cervantes & Castro 110* (COCA); Orilla W de Juchitlan, *Cobián 169* (IBUG); Barranca de la Cruz, la Cruz Tonalá, *Díaz 2450* (IBUG, RSA, XAL);

- Ixtlahuacán del Río, 4 km adelante del puente de Guadalupe, *González 9405* (XAL); Talpa de Allende, entre Talpa y La Yerbabuena, *Guzmán 972* (COCA); Chamela, Cuenca 2, cerca de un mirador chiquito en la brecha antigua, *Lott, Butterwick & Bullock 1524* (MEXU); Tolimán, SSW de Copala, *Mora 54* (COCA); Ameca, 3 km al W de los Pilares, *Navarro & González s.n.* 4 oct 1985 (IBUG); En frente de Ajijic a un costado de la capilla Chapala, *Pérez & González s.n.* 8 sep 1986 (IBUG); Tecalitlán, Cerca de Gallardo, 10 km al NW de Tepalcatepec, Michoacán, *Rzedowski 17498* (CIIDIR, IBUG); km 29 de la carretera Zapopan-San Cristóbal de la Barranca, *Santana 1993* (IBUG, MEXU); El Grullo, La Laja, Crucero del Puente del V. Corcovado, *Santana 2040* (IBUG); Tecomán, 7 km del cruce de Manzanillo-Madrid, *Santana & Cervantes 155* (IBUG); La Tabquera, 2.5 km al W de El Limón por la carretera a El Grullo, *Santana, et al. 2285* (CIIDIR, IBUG); Huentitlán, El Alto 4 km al NE de Guadalajara, *Vázquez 5* (IBUG).
- MICHOACÁN: 140 km de Quiroga, cortina de la presa Zicuirán, *González & González 769* (IBUG, MEXU); Cerro Potrerillos, 5 mi N of Cotija and 22 mi S of Jiquilpan, *King & Soderstrom 4619* (MEXU); Barranca of Río Cancita at the bridge 9 mi SE of Apatzingan, *McVaugh 17978* (G); 27 km del camino La Huacana-Churumuco, *Solorzano & Pimentel 1122* (COCA); Arteaga, 10 km del camino Infiernillo al entronque, *Solorzano & Pimentel 1155* (COCA).
- MORELOS: Xochitepec, *Lyonnet 2641* (MEXU); Cañón de Lobos, *Manrique, et al. 721* (COCA); Xochitepec, *Nomie s.n.* 1935 (MEXU); Around Cuernavaca, *Pringle 6496* (G, MEXU, S, VT, W, Z); 10 mi SW of Cuautla, *Reeder & Reeder 4149* (MEXU); Yauatepec, Cañón de Lobos, *Vázquez 3800* (MEXU).
- NAYARIT: San Blas, Centro Experimental Pecuario Gilberto Flores Muñoz, *Alcocer 217* (MEXU); Vicinity of San Blas, *Ferris 5386* (MEXU); Camino a Cañaveral a 3 km al N del camino Jesús María-La Mesa del Nayar, *Flores & Tenorio 1545* (MEXU); Acaponeta, Cerro Cuatepec, *González 349* (MEXU); A 5 km de la desviación a Cacalután, en el límite de Jalisco-Nayarit cerca de la carretera Guadalajara-Tepic, *Guzmán 4697* (COCA); Rincón de Mateo, near Ixtlan del Río, *Mexfa 756* (G); Carretera Compostela-Puerto Vallarta Km 28, *Rodríguez 117* (COCA); Ahuacatlán, a 10 km al W de Valle Verde, camino a Amado Nervo, *Téllez 10996* (COCA); 5 km a las afueras de Jesús María, camino a El Guaco y a la Mesa del Nayar, *Téllez & Flores 11381* (MEXU); Ladera E del Volcán Sanganguey, *Téllez, Flores & Cadena 16884* (MEXU).
- NUEVO LEÓN: Carretera Las Torres, Monterrey, *Ramírez 1083* (MEMO).
- OAXACA: 15 mi al N de Tehuantepec camino a Oaxaca, *Beetle M-1337* (COCA); Cuicatlán, Tomellín, *Hitchcock 6203* (US); Along the Panamerican Hwy (routes 185 & 190) 1.5 km E of the Ct. of Tehuantepec, *King 334* (MEXU); Valle de Oajaca por Ejutla, *Liebmann 12993* (C); Near Oaxaca, *Pringle 4857* (G, MEXU, S, VT, Z); Teotitlán del Camino, Río Xiquila (Tierra Grande) colecta a lo largo del río, *Sánchez-Ken, Salinas & Martínez 59* (MEXU); Huajuapán de León, 1 km al N de Luz Nagore en la cañada, *Sánchez-Ken, Salinas & Martínez 83* (MEXU); La Cueva del Obispo al E de San Juan Nochixtlán, *Sánchez-Ken & Tenorio 460* (MEXU).
- PUEBLA: Near Acatlán, *Beetle, et al. M-1605* (RSA); Jolalpan, Paraje Cuatecorral 3 km al SSW de Zacacautla, *Gufzar 1737* (CHAPA); Tehuacán, *Hitchcock 738* (C, G, GH, PH, PRE, S, US, W); Izúcar de Matamoros, *Miranda 2268* (MEXU); 19 km de Zoquitlán rumbo a Coxcatlán, *Morales 51* (COCA, MEXU); La Peña Prieta al N de Caltepec, *Tenorio 17696* (MEXU).
- QUERÉTARO: Cerro La Peña Agujereada Hércules, *Rico 3* (COCA).
- SAN LUIS POTOSÍ: Las Palmas, *Pringle 3776* (ARIZ, G, MEXU, S, VT, W, Z); About 30 mi S of San Luis Potosí, *Reeder & Reeder 2962* (RSA); Near the Amantiales de Lourdes, *Sohns 1332* (MEXU); Km 46 Valles Mante, *Villegas, Bolaños & López 302* (COCA).
- SINALOA: N of Culiacán, *Beetle M-27* (VT); Sinaloa y Vela Cañón de Tarahumares, along road from Mocorito to Surutato, *Breedlove & Thorne 17937* (RSA); Quebrado de Mansana, Sierra Surotato, *Gentry 6530^a* (ARIZ); Cullacán and vicinity, *Gentry 7121* (ARIZ, RSA); Mazatlán Chilillo, *González-O. 221* (MEXU); Península de Lucenilla a 21 km de la entrada, *Hernández & García 348* (MEXU); 9 mi S of Elota on Rt. 15, *Ozment 117* (WIS).
- SONORA: About 10 mi N of Alamos on road to Navojoa, *Devender, et al. 84-222* (ARIZ); Río Cuchujaqui, Guirocoba crossing, about 8 mi SE of Alamos, *Devender & Nishida s.n.* 31 dic 1982 (ARIZ); Isla San Pedro Nolasco, Gulf of California, SE side of island, *Felger & Sherbrooke 11242* (ARIZ); E end of Bahía Gulf of California, NE side of island, *Felger, Kleine & Russell 11436* (ARIZ); Tiburón Island, Gulf of California, SW part of central valley, about 13 mi S of Tecomate (shore), *Felger, Russell & Thomas 12247* (ARIZ); Sierra de los Ajos, Rancho de los Ajos, Cañón de Evans, *Felger, et al. 92-786* (MEXU); Hermosillo, *Jones 22786* (RSA, WIS); Río Mayo drainage,

- 2.1 mi NNE of the Arroyo Taymuco ford at San Bernardo on the dirt road to Vacajaqui, just N of through the hills, *Sanders 8917* (ARIZ, RSA, WIS); 19 km al W de Yécora carretera a Cd. Obregón, *Tenorio, Torres & Torrecillas 4589* (COCA, IBUG, MEXU); 6 mi W of La Angostura, NE of Sonora, *Vera 1789* (ARIZ); Near the Tannery E of Guaymas, *Wiggins 6346* (RSA).
- TAMAULIPAS:** 27 km S of Cd. Victoria road to Cd. Mante, *Beetle, et al. M-1164* (WIS); Villa de Casas, *Carranco 275* (COCA); Km 16 carretera Victoria-Soto La Marina, *Cervera s.n. Sep. 8, 1983* (COCA); Mainero La Oveja (Venustiano Carranza), *Cisneros 106* (COCA); 64 km from Soto La Marina on the (old winding) road to Casas and Victoria, *Martínez & Borja F-2368* (MEXU); Victoria Cañón Sta. Anna, *Moya 81* (COCA).
- VERACRUZ:** La Mesa de Barro Negro entre Jalcomulco y el Palmar, *Castillo & Pedraza 2122* (XAL); Emiliano Zapata, Cerro Gordo 3 km antes de Plan del Río, carretera Xalapa-Veracruz, *Castillo & Tapia 1226* (ARIZ, XAL); Actopan, El Común en las faldas de la sierra de Manuel Díaz, entre Mosomboa y la Costera, *Castillo, Acosta & Acevedo 3427* (XAL); 3 km antes de Puente Nacional, *Mejía 783* (XAL); Veracruz, *Villegas 399* (COCA).
- YUCATÁN:** Ejido de Yokdzonot Calotmul, *Aguilar & Díez 533* (MEXU); 20 km al N de Cansahcab, *Delgadillo 12* (COCA); A 1 km al N de Oxkutzcab, *Delgadillo 29^a* (COCA); Yaxcaba, Rancho Sip en el Ejido de Tixcacaltuyub, *Flores & Ludlow 10009* (XAL); A 4 km al E de Tixpehual, *Kao 18* (COCA); Al E de Tizimín, *Medina 69* (COCA); Tunkas, 10 km al NE de Yokdzonot, *Santos 82* (COCA); Chichen Itzá, *Swallen 2387* (MEXU); Ruinas de Holca rúmbo a Kantunil, *Ucan & Yam 2031* (XAL).
- ZACATECAS:** Apozol, entre la Colonia Benito Juárez y la Colonia Madero, Sierra de Nochistlán, *Balleza 2218* (MEXU); brecha Mezquital del Oro-Moyahua, a 11 km del entronque con la carretera a Guadalajara, *Balleza 2449* (MEXU); Panuco, La Calera, 5 km al W del entronque con la carretera a Saltillo, *Balleza 2562* (MEXU); Moyahua, entre Juchipila y Cuxpala, camino de terracería, *Balleza 2711* (MEXU); Jalpa, *Durán s.n. 31 oct 1986* (IBUG).
- NICARAGUA:** Granada, *Baker 2309* (G, K, RSA, W); Managua, *Garnier 4375* (WIS); Managua, *Garnier 1248* (WIS); Nueva Granada Espinal M., *Lindig s.n.* (P).
- PANAMÁ:** Las Cruces Trail, *Cornman 2604* (ARIZ); San José Island East Harbor, Perlas Archipiélago, Gulf of Panamá (about 55 mi SSE of Balboa), *Johnston 1256* (FI, S); Panamá, *Nee s.n. s.f.* (MA, Fototipo en MEXU ex MA); Canal Zone on the walls of the ruined church old Panamá Ct., *Popenoe 61* (K, RSA).
- SANTO DOMINGO:** Hispaniola, Provincia de Barahona Península de Barahona, *Ekman 7029* (G, S).
- VENEZUELA:** In regione calida juxta Cumana, *Bonpland s.n. 1833* (P); Aragua Vicinity of San Juan de los Morros, *Pittier 11350* (G).

Distribución. Especie que presentan un amplio intervalo de distribución en el continente americano. Se encuentra desde Estados Unidos hasta Venezuela, pasando por las Islas del Caribe (Figura 43). En Estados Unidos en los estados de Arizona, Florida, New Mexico, Texas; Bahamas, Cat Island; en México casi en todos los estados del país, sin embargo, hay algunos estados en los cuales probablemente no ha sido colectada. En Centroamérica y las Islas del Caribe, en los países de Guatemala, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Cuba y Santo Domingo: Hispaniola.

Hábitat. Los tipos de vegetación son muy variados desde bosques de encino, chaparrales, selvas medianas, selvas bajas caducifolias, palmares, pastizales, matorrales xerófilos, sabanas, incluso a los lados de las carreteras. El tipo de suelo es muy variado como arenoso, calizo, rocoso, arcilloso, limoarenoso, arcillo-arenoso. En elevaciones hasta los 1800 m.

Fenología. Florece y fructifica durante todo el año.

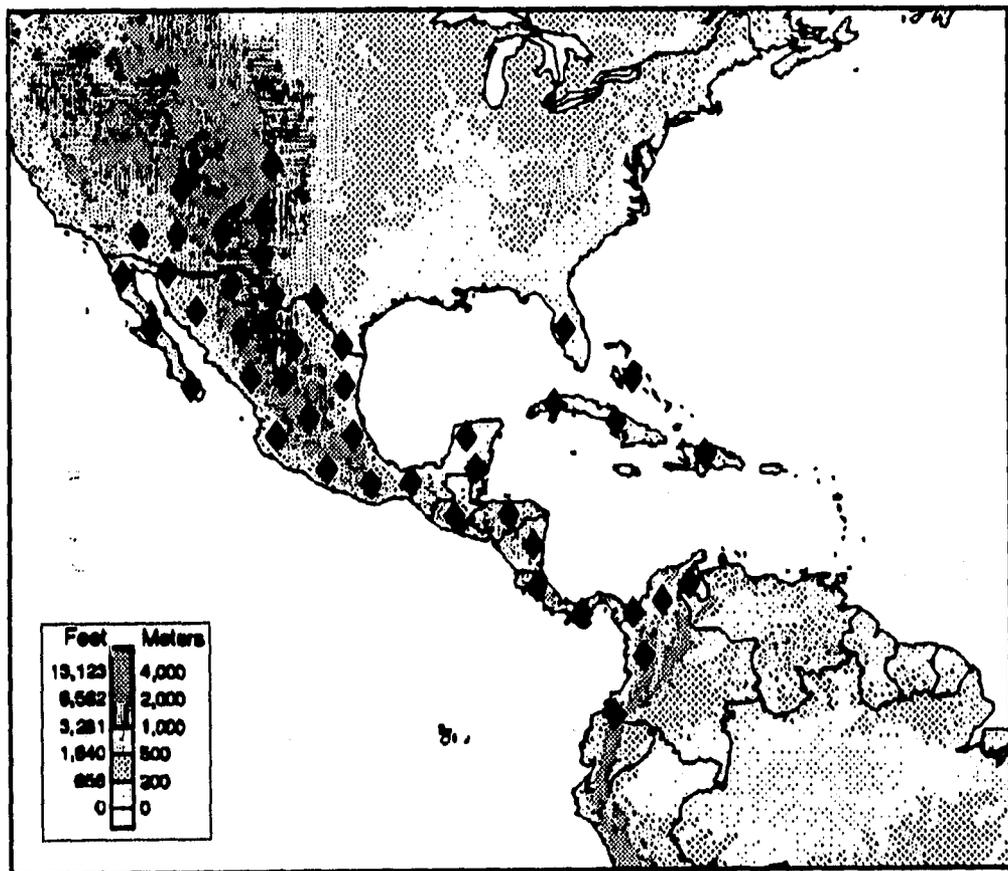


Figura 43. Mapa de distribución de *Aristida ternipes* Cav. var. *ternipes*

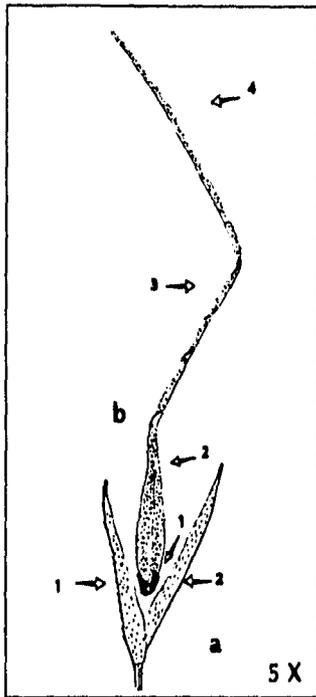


Fig. 44. *Aristida tuitensis*. a. glumas, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma. b. lema, 1. callo, 2. cuerpo, 3. columna, 4. arista central.

Aristida tuitensis Sánchez-Ken & Dávila, Novon 5(2): 190-192. 1995. Tipo: México: Jalisco; Mpio. El Tuito, El Tuito, 9 a 10 km sobre la brecha a las Minas del Cuale (E de El Tuito), 1900 m, J. Sánchez-Ken, M. Mayfield & B. Westlund 500, 31 ene 1991 (Holotipo, MEXU!; Isotipos, ENCB!, IBUG!, MICHI, MO!).

Perenne, 80-120 cm alto, ramificación basal a erecta, macollas intermedias. Entrenudos 2-9 cm largo, 1-2 mm diámetro, uno extremadamente corto alternado con uno largo, 9-15 antes de la inflorescencia, ramificados, duros y robustos, glabros, rectos; nodos no prominentes, 18-25 antes de la inflorescencia; vainas 3-9 cm largo, 4-6 mm ancho, más largas que los entrenudos, fuertemente sobrepuestas, no aquilladas, glabras, sin pelos, no estriadas, coriáceas, márgenes membranáceos; lígula interna 0.2-0.3 mm largo; pelos auriculares hasta 2 mm largo cuando jóvenes; lígula externa pilosa; láminas 10-50 cm largo, 2-4 mm ancho, lineares, planas, rectas a flexuosas, adaxialmente escabriúsculas, sin pelos

adaxiales, garganta con pelos 1-3 mm largo, abaxialmente glabras a escabriúsculas, sin pelos abaxiales; nervaduras 7 primarias, 21-25 totales. Inflorescencia en panículas difusas, abierta con las ramas erectas pero no rígida, terminal, sin espatas, 14-35 cm largo, pedúnculo 18-70 cm largo, ramificación hasta 5º orden; ramas 9-15 cm largo, glabras a escabriúsculas, divergentes del raquis, erectas a colgantes, pulvínulos glabros en todas las ramificaciones; espiguillas divergentes al eje, terminales en las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, membranácea; pedicelos 5-18 mm largo, divergentes, escabrosos, pulvínulos. Espiguillas 20-28 mm largo total, pareadas; 1ª gluma generalmente más larga o más corta que la 2ª; 1ª gluma 4-8 mm largo, 0.7-1.0 mm ancho, 1-nervada, quilla escabrosa, superficie glabra, sin pelos, ápice obtuso, aristada, arista 0.5-2.0 mm largo, no dentada, persistente; 2ª gluma 6.0-7.5 mm largo, 0.8-1.0 mm ancho, 1-nervada, quilla glabra, superficie glabra, sin pelos, ápice obtuso, aristada, arista 0.5-1.0 mm largo, no dentada; callo obtuso, 0.7-1.0 mm largo adaxial incluyendo los pelos, hasta 0.4 mm largo abaxial; lema más corta o igual que las glumas, 4.5-6.0 mm largo sin incluir la columna, 1.0-1.3 mm ancho, no aquillada, terete, convoluta, garganta escabriúscula, superficie glabra a escabriúscula, verde pálido a pardo, no articulada; columna diferenciada, no dividida, 6-10 mm largo, torcida, geniculada, escabriúscula, arista central 8-10 mm largo, recta, base geniculada, base no enrollada, glabra a escabriúscula, redonda, delgada y delicada, persistente; aristas laterales ausentes; pálea 0.5-1.0 mm largo. Lodículas 1.0-1.2 mm largo; estambres 3, anteras 3-4 mm largo; estigmas 1-2 mm largo. Cariópside no vista. Número cromosómico desconocido. Fig. 44.

Ejemplares examinados.

MEXICO.

JALISCO: El Tuito, 30 mi S of Puerto Vallarta, *Beetle et al. M-3610* (COCA); al SSE de Puerto Vallarta, 14 km por la brecha a Minas de Zimapán, 1 km al W de Providencia por la brecha El Tuito-El Cuale, *Guzmán 6094* (COCA); Lado E de las Minas de Zimapán, brecha a Cuale, *Guzmán 6101^a* (IBUG); Cuautitlán, cerca de 10 km al SSW de las Joyas, Sierra de Manantlán, *Guzmán 6120* (COCA); Km 2 por la brecha a Minas de Zimapán, *Santana 1196* (IBUG); Km 14 de la brecha El Tuito-Minas Zimapán, 1 km al W del Aserradero Provincia, *Santana 1204* (IBUG); Entre Cuale y Talpa, *de la Torre s.n.* (IBUG).

Discusión. Esta especie recientemente publicada (Sánchez-Ken & Dávila, 1995) había sido confundida con *A. schiedeana* y con *A. hintonii*. Sin embargo, cuando se realizó una revisión exhaustiva de la última especie, se pudo notar que *A. tuitensis* en realidad representaba un nuevo taxon y que muy probablemente se encuentra relacionada con las dos últimas especies.

En la discusión de *Aristida schiedeana* se hace referencia que ésta y otras especies son muy parecidas, incluyendo por supuesto a *A. tuitensis*; sin embargo, esta última especie posee caracteres importantes que la diferencian del resto de las especies. Una de las características principales y que de inmediato pueden diferenciar a *A. tuitensis* de *A. schiedeana* es que posee una inflorescencia abierta casi difusa, el tamaño de la lema y glumas es menor, el largo y la relación de proporción de las anteras con el cuerpo de la lema es menor que en *A. schiedeana*.

Una de las especies que es muy parecida y que comparte el mismo hábitat que *Aristida tuitensis* es *A. hintonii*. Sin embargo, la especie en cuestión presenta culmos que pueden estar ramificados en la parte media, mientras que en *A. hintonii* la ramificación es únicamente basal. Los culmos y vainas de la primera son mucho más robustos y duros que los de *A. hintonii*, quizá esto significa que presentan una mayor cantidad de esclerénquima y por lo tanto son más lignificados. El número de entrenudos es mayor en *A. tuitensis*, así como también las vainas son más largas y cubren totalmente a los entrenudos, dando como resultado una fuerte sobreposición de las vainas.

La diferencia entre las inflorescencias de *A. tuitensis* y *A. hintonii* es el número de espiguillas, la primera es poco florífera mientras que la última presenta un mayor número de espiguillas. Los pulvínulos siempre están presentes en *A. tuitensis*, en tanto que en *A. hintonii* pueden estar ausentes principalmente en las ramas terminales. Además, el grado de separación de los pedicelos y las ramas en *A. tuitensis* es mayor a los 80°, mientras que en *A. hintonii* esta separación no alcanza los 60°.

Las glumas de *A. tuitensis* no son dentadas, mientras que en *A. hintonii* sí lo son. Respecto a la proporción de la longitud de las glumas, esta puede variar en la misma inflorescencia y por ende en la misma especie. Esto no quiere decir que en todas las especies suceda lo mismo, ya que en la mayoría de las especies este caracter no es variable, más bien es constante como en *A. ternipes*, *A. glauca*, *A. hintonii*, *A. capillacea*, etc. En *A. tuitensis* las aristas laterales están completamente suprimidas, mientras que en *A. hintonii* generalmente están presentes alcanzando un longitud de 1.0 mm. De la misma manera, las anteras de *A. tuitensis* siempre son de mayor

tamaño (3-4 mm largo) comparándolas con las de *A. hintonii* (1.5-2.0 mm).

Distribución. Especie endémica a México y restringida al estado de Jalisco (Figura 45).

Hábitat. Bosque de pino y encino con elementos de bosque mesófilo. En suelo arcilloso-arenoso rojo. En elevaciones de 1300 a 1500 m.

Fenología. Florece y fructifica de septiembre a enero.

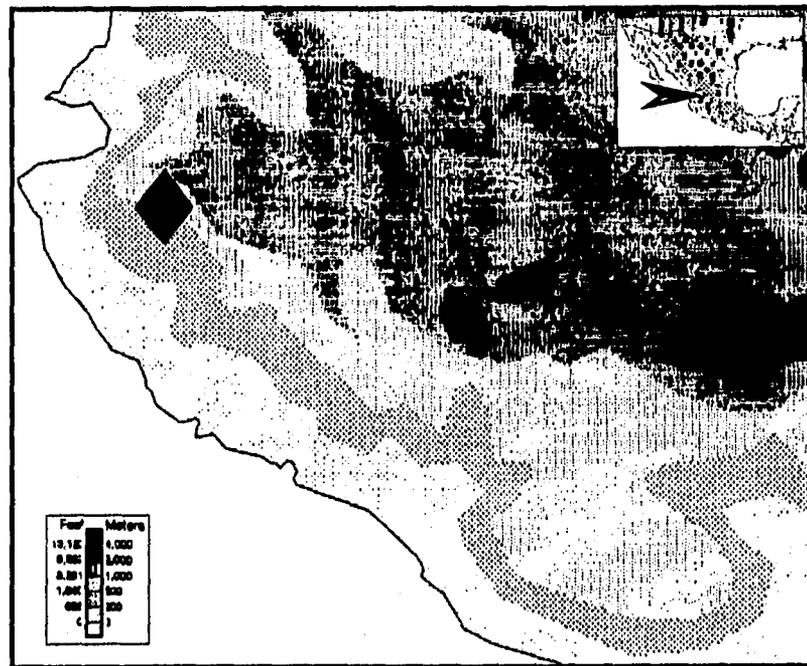


Figura 45. Mapa de distribución de *Aristida tuitensis* Sánchez-Ken & Dávila

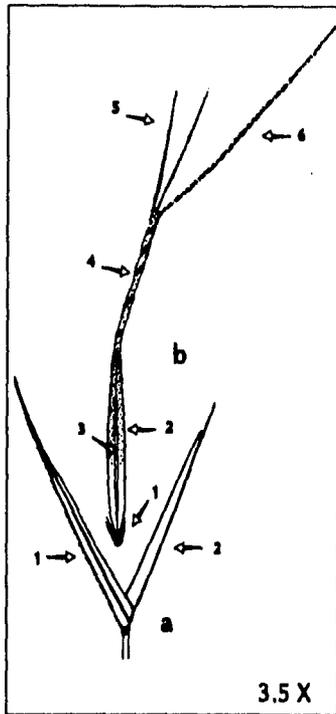


Fig. 46. *Aristida utilis*. a. glumas, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma. b. lema, 1. callo, 2. cuerpo, 3. sulco, 4. columna, 5. aristas laterales, 6. arista central.

Aristida utilis F.M. Bailey, Queensland Agric. J. 18: 340. 1907. Tipo: Queensland: Cook District; Near Cooktown, Webb 14, may 1907 (Holotipo K).
Streptachne stipoides R. Br., Prodr. Fl. Nov. Holl. 174. 1810. *Stipa streptachne* F. Muell., J. & Proc. Roy. Soc. NSW 15: 237. 1882. *Aristida streptachne* Domin, Biblioth. Bot. 85: 342. 1915. Tipo: Queensland: Endeavour River, s.f., Banks & Solander s.n. (Holotipo BM, foto BRI ex BM).
Aristida loheri Mez, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 15: 27. 1922. Tipo: New Guinea; Port Moresby, A. Loher s.n., en 1910 (Holotipo M).

Perenne, 30-100 cm alto, ramificación basal a intermedia, erecta, macollas compactas. Entrenudos 1.5-9.0 cm largo, 0.6-0.8 mm diámetro, uno extremadamente corto alternado con uno largo, 3-6 antes de la inflorescencia, usualmente ramificados, duros y robustos, pilosos, rectos; nodos no prominentes, 6-12 antes de la inflorescencia; vainas 2-9 cm largo, 1.5-7.8 mm ancho, más cortas que los entrenudos, no sobrepuestas, no aquilladas, glabras a

escabriúsculas, sin pelos, estriadas, coriáceas, márgenes membranáceos; lígula interna 0.1-0.4 mm largo; pelos auriculares 1-3 mm largo; lígula externa ausente; láminas 8-30 cm largo, 0.8-1.9 mm ancho, lineares, planas a involutas, curvadas a enrolladas, adaxialmente escabriúsculas a escabrosas, sin pelos adaxiales, garganta a veces con pelos 2.0-2.5 mm largo, abaxialmente glabras a escabriúsculas, sin pelos abaxiales; nervaduras 3-5 primarias, 9-13 totales. Inflorescencia en panícula abierta pero no difusa, las ramas ligeramente colgantes, terminal, sin espátas, 15-40 cm largo, pedúnculo 17-40 cm largo, ramificación de 4ª a 5ª orden; ramas 3-9 cm largo, escabrosas, divergentes del raquis, pulvínulos rara vez pilosos; espiguillas divergentes al eje, desde la base de las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, usualmente ciliada; pedicelos 0.8-18.0 mm largo, divergentes, escabrosos, pulvínulos. Espiguillas 25-39 mm largo total, pareadas y en triadas; glumas usualmente más o menos iguales; 1ª gluma 7.5-12.0 mm largo, 1.1-1.8 mm ancho, 3-7-nervada, 3-5 quillas escabrosas, superficie escabriúscula a escabrosa, sin pelos, ápice agudo, aristada, arista 0.9-2.5 mm largo, no dentada, persistente; 2ª gluma 7.5-12.0 mm largo, 0.8-1.2 mm ancho, 1-nervada, quilla glabra a escabriúscula, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice obtuso a mucronado, aristada, arista 0.7-3.0 mm largo, dentada; callo ligeramente agudo, 1.0-1.5 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.4-0.6 mm largo abaxial; lema más corta que las glumas, 5-11 mm largo sin incluir la columna, 1.0-1.7 mm ancho, con quilla central escabrosa, dorsalmente comprimida, involuta con los márgenes sobrepuestos, garganta glabra a escabriúscula, superficie escabriúscula, verde pálido a pardo, no articulada; columna diferenciada, no dividida, 4-8 mm largo, torcida, geniculada, escabrosa; arista central 9-17 mm largo, recta, base geniculada, base no

enrollada, escabrosa, redonda, dura y gruesa, persistente; aristas laterales cuando presentes hasta 6 mm largo, delgadas y delicadas, escabriúsculas; pálea 1.0-1.9 mm largo. Lodículas 1.0-1.7 mm largo; estambres 3, anteras 2.0-2.2 mm largo; estigmas 1.9-2.1 mm largo. Cariópside 5.5-7.4 mm largo, 0.2-0.4 mm diámetro, sulcada, ápice obtuso, base aguda. Número cromosómico desconocido. Fig. 46.

Ejemplares examinados.

AUSTRALIA: 24 mi NW of Katherine on Darwin Road, *Blake 16031* (CANB); Portland Roads, Cape York Peninsula, Aylen hills, *Brass 1 B942* (CANB); Alice Springs, Northern Territory, 61 mi E Goyder River Crossing, *Latz 2855* (CANB).
COOK DISTRICT: Mareeba, *Blake 13459* (NSW); Chillagoe, *Blake 13503* (CANB); Chillagoe, *Blake 13652* (CANB); Cooktown, *Blake 21802a* (B, CANB); Cooktown on Grassy Hill, *Blake 21842* (NSW); Cooktown, *Blake 23516* (CANB, NSW); Mount Mulligan, *Clarkson 5732* (K); Mareeba, George Creek, *McKee 9217* (NSW); Viewpoint of Davis Creek Falls, *Simon, Clarkson & Staples 2685* (CANB); Cooktown, *Webb s.n.* May, 1907 (K).
NORTH KENNEDY DISTRICT: Townsville, *Blake 5646* (CANB); Townsville on Castle hill, *Blake 8149* (NSW, PRE, W); Townsville Castle Hill, *Hubbard & Winders 6632* (B, CANB, NSW); Dingo Beach, *Simon 3396* (CANB).
PAPUA NEW GUINEA: CENTRAL DISTRICT: Port Moresby, *Carr 11832* (CANB); E footslopes of Tovobada Hills, 12 mi N of Port Moresby, *Heyligers 1275* (CANB); Fairfax Peninsula, near Port Moresby, *Pullen 3385* (CANB); SE side of Little Mount Lawes, ca 16 mi N of Port Moresby, *Pullen 6807* (CANB); Tovobada Hills, ca 9 mi NNW of Port Moresby, *Pullen 6985* (CANB).

Discusión. En la descripción original de las especies *Aristida utilis* al igual que *A. spuria*, parecería que los autores observaron otras plantas, ya que los atributos de los caracteres son marcadamente opuestos, por ejemplo mencionaron que la lema es convoluta, sin embargo es involuta. No obstante esto, Henrard (1929) en su revisión volvió a mencionar que la lema es 'tubulosa' o terete, sin embargo, como lo notaron Lazarides (1980), Simon (1992) y en el presente trabajo, esta especie, así como *A. spuria* poseen una cariopside sulcada y la lema involuta.

Una de las especies más parecidas a *Aristida utilis* es *A. spuria*, sin embargo, se diferencia de ésta última por que presenta los culmos pilosos, las láminas planas y enrolladas, así como por el número usualmente mayor de nervaduras de las glumas.

Estas dos especies australianas presentan rasgos semejantes a los de la especies americanas, en cuanto a la forma de la inflorescencia, las hojas aciculares y enrolladas y reducción de las aristas laterales, por lo que se podría sugerir que estas especies son convergentes en varios caracteres con las especies americanas.

Distribución. Especie restringida al continente de Australia e islas aledañas (Figura 47). En Australia se encuentra en los distritos de Cape York, Cook, North Kennedy, Queensland, y en la isla de Papua New Guinea.

Hábitat. Se localiza en bosque de *Eucalyptus*. En suelos de origen granítico, arenoso y arcilloso. En elevaciones hasta los 1300 m.

Fenología. Florece y frutifica de enero a agosto.

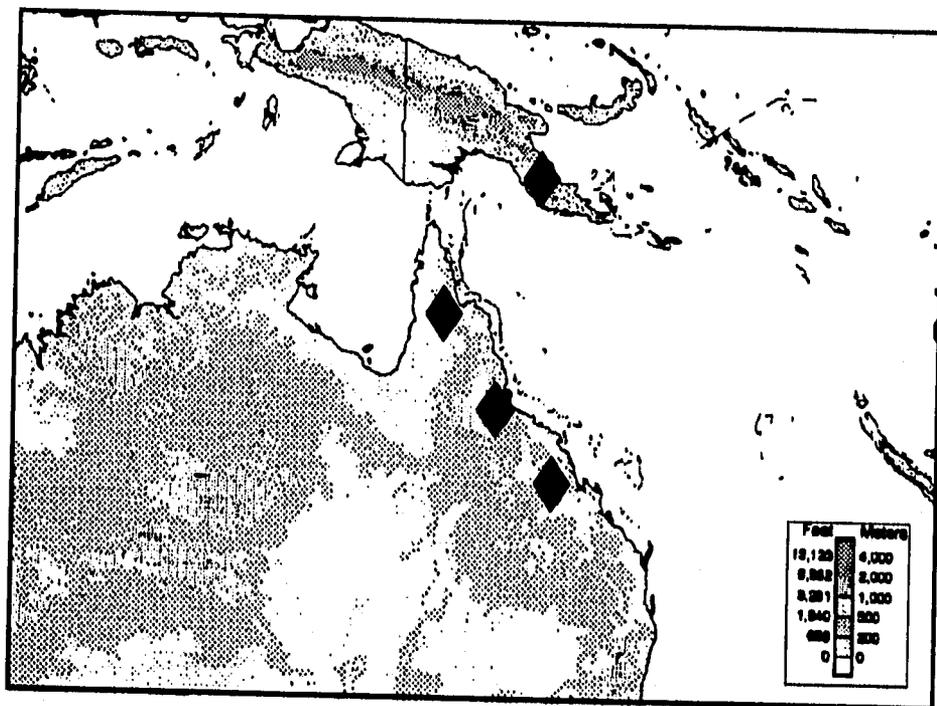


Figura 47. Mapa de distribución de *Aristida utilis* F.M. Bailey

SECCIÓN *ARTHRATHERUM* (P. Beauv.) Rchb. emend. Bourreil

Sección. *ARTHRATHERUM* (P. Beauv.) Rchb. emend. Bourreil, C.R. Acad. Sci. Paris 259: 2491-2494.

Sección *Schizachne* (Trin. & Rupr.) De Winter, *Kirkia* 3: 132. 1963

Lema con articulación en la base de la columna, 1 ó 3-aristada. Cerca de 40 especies que se distribuyen en Norteamérica, SSW de Asia, Australia y Africa.

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN PARA LAS ESPECIES DE LA SECCIÓN *ARTHRATHERUM*

2. Columna dividida en dos partes, la parte basal recta y abultada, la apical torcida; 1ª gluma 8-14 mm largo. *A. redacta*
2. Columna no dividida en dos partes, torcida, bigeniculada; 1ª gluma 4.5-5.5 mm largo. *A. parvula*

Aristida parvula (Nees) De Winter, *Kirkia* 3: 132. 1963. *Stipa parvula* Nees, Fl. Afr. Austr. 169. 1841. Tipo: Cape: Great Namaqualand, stony Karoo hills, F. Drège 2551 (Holotipo Bt, fragmento PRE).

Anual, 40-80 cm alto, ramificación superior, ascendente, macollas laxas a intermedias. Entrenudos proporcionales, robustos y duros, glabros, geniculados, usualmente ramificados, teretes; vainas menores que los entrenudos, no sobrepuestas, no aquilladas, glabras, a veces escasos pelos, estriadas, membranáceas, márgenes membranáceos; láminas hasta 12 cm largo, hasta 2 mm ancho, lineares, planas a convolutas; nervaduras 5 primarias 5, 11-15 totales. Inflorescencia en panículas abiertas, terminal, sin espatas, 4-12 cm largo; ramas escabrosas, divergentes, erectas, con pulvínulos, espiguillas divergentes del eje. Espiguillas 18-22 largo total; 2ª gluma más larga que la 1ª; 1ª gluma 4.5-5.5 mm largo, 1-nervada, quilla glabra, superficie glabra, sin pelos, aristada, arista hasta 2 mm largo, ápice dentado, persistente; 2ª gluma 6.5-7.5 mm largo, 1-nervada, aristada, arista hasta 2 mm largo, ápice dentado; callo truncado o redondo, hasta 3 mm largo; lema mayor que la 1ª gluma, menor que la 2ª gluma, hasta 7 mm largo incluyendo la base del callo, lateralmente comprimida, convoluta, quilla central escabrosa en la parte superior, moteada a púrpura pálido, articulada en el ápice; columna diferenciada, hasta 5 mm largo, escabrosa, torcida, geniculada basal y distalmente (bigeniculada); arista central 6-9 mm largo, recta, geniculada en la base, escabriúscula, gruesa, caediza o fácilmente desprendible; aristas laterales ausentes; pálea hasta 1 mm largo. Lodículas hasta 1.5 mm largo; estambres 3, hasta 1.5 mm largo. Cariópside casi del mismo largo que la lema, terete. Número cromosómico desconocido.

Ejemplares citados en el trabajo de De Winter (1965) y Russell et al. (1991).

CAPE: Kenhardt, *Acocks* 17601 (PRE); Namaqualand, *Schweickerdt* 2536 (PRE).

SOUTH WEST AFRICA: Keetmanshoop, *Acocks* 18109 (PRE); Omaruru, *Boss s.n.* (Tvl. Mus. No. 36372); Swakopmund,

Boss s.n. (Tvl. Mus. No. 36411); Karibib, *Boss s.n.*, 4 (Tvl. Mus. No. 36372); Warmbad, *Dinter 5128* (PRE); Outjo, *Galpin & Pearson 7420* (PRE); Luderitz, *Kinges 2691* (PRE); Swakopmund, *Marloth 1202* (PRE); Luderitz, *Oertendahl 193* (PRE); Warmbad, *Pillans 6372* (PRE); Swakopmund, *Schweickerdt 2220, 2223, 2239* (PRE); Keetmanshoop, *De Winter 3474* (PRE); Omaruru, *De Winter 3158* (PRE); Kaokoveld, *De Winter & Leistner 5874, 5699* (PRE).

Discusión. La especie *Aristida parvula* fue descrita como *Stipa parvula*, sin embargo, después de revisar su anatomía y morfología De Winter (1963) la transfirió al género *Aristida*. Los caracteres considerados fueron el arreglo radial del clorénquima, la presencia de dos vainas parenquimáticas (anatomía Aristidoide) cuyas células presentan cloroplastos, y la columna torcida, que no dan lugar a dudas sobre su circumscripción bajo el género *Aristida*.

Aún cuando no fue visto material alguno, por la descripción se puede diferenciar de las demás especies del género. Las características únicas de esta especie es la presencia de articulación entre la lema y la columna, la reducción de las aristas laterales y el largo de los pelos del callo.

Cuando este taxon fue considerado como perteneciente al género *Aristida* por De Winter (1963), fue colocado en la nueva sección *Schizachne* por el mismo autor (1965). Sin embargo, Bourreil previamente (1964) consideró que la reducción o ausencia de las aristas laterales parece no ser un carácter fuertemente filogenético, por lo que asignó a *Aristida parvula* a la sección *Arthratherum*, debido a la presencia de una articulación en la base de columna. Por lo tanto, esta propuesta modificó la definición de la sección *Arthratherum*, al incluir aquellas especies que pueden presentar las aristas laterales reducidas o ausentes.

Distribución. Esta especie tiene una distribución restringida al suroeste del continente Africano (Figura 48).

Hábitat. Generalmente se localiza en áreas desérticas y semidesérticas, en suelos de tipo rocoso, a menudo sobre el curso de los ríos, en áreas perturbadas y en montañas rocosas.

Fenología. Florece y fructifica en dos períodos de agosto a octubre y enero a mayo.

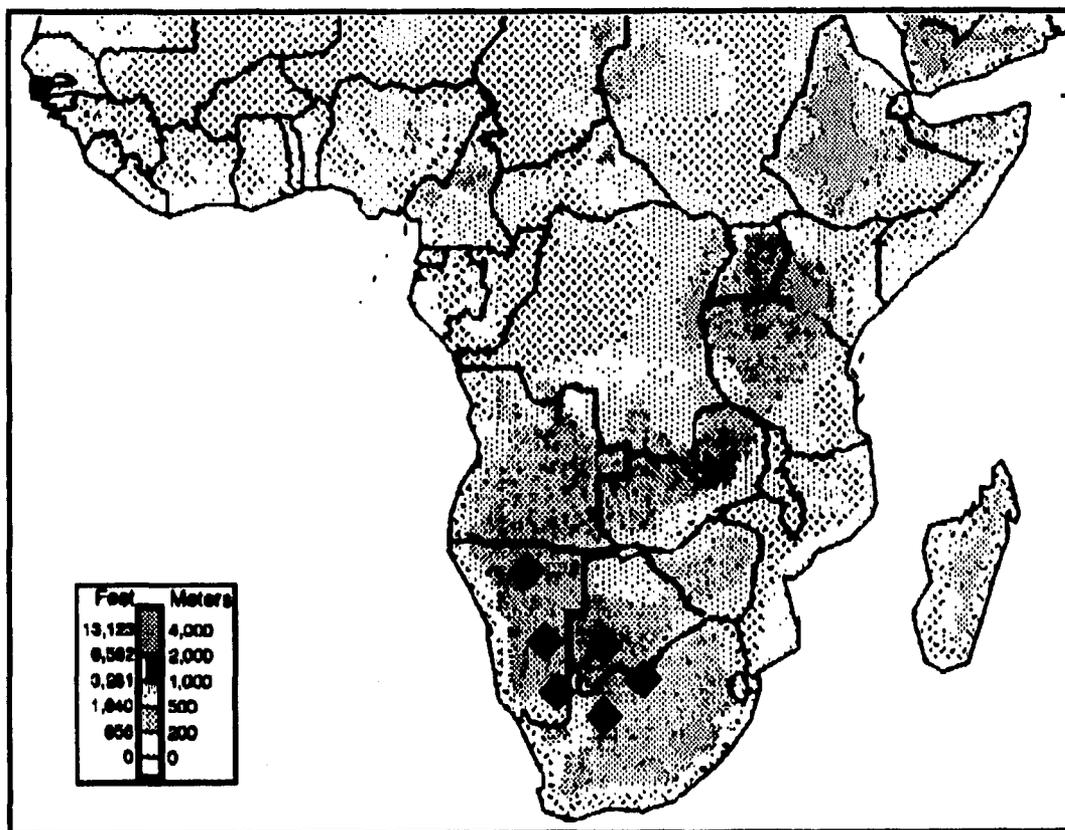


Figura 48. Mapa de distribución de *Aristida parvula* (Nees) De Winter

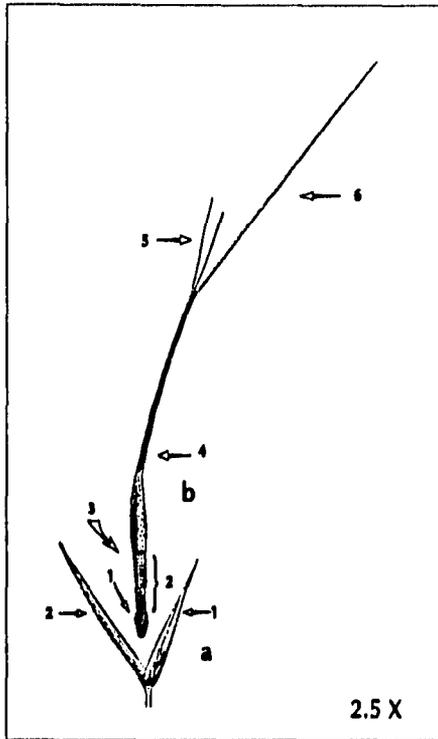


Fig. 49. *Aristida redacta*. a. glumas, 1. 1ª gluma, 2. 2ª gluma
b. línea, 1. callo, 2. cuerpo, 3. articulación, 4. columna, 5. arista lateral,
6. arista central.

Aristida redacta Stapf, Kew Bull. 85. 1892. Tipo:
Tipo: India: Deccan, G.M. Woodrow s.n., en
1880 (Neotipo K!, designado por Henrard, 1928).

Anual, 30-60 cm alto, ramificación basal a intermedia, erecta a ascendente, macollas laxas a intermedias. Entrenudos 1-4 cm largo, 0.7-1.0 mm diámetro, desiguales, 3-8 antes de la inflorescencia, usualmente ramificados, duros y robustos, glabros, rectos; nodos prominentes, 3-8 antes de la inflorescencia; vainas 1-6 cm largo, 1.4-3.9 mm ancho, más o menos iguales o más largas que los internodos, ligeramente sobrepuestas, aquilladas, glabras, sin pelos, estriadas, membranáceas, márgenes membranáceos; lígula interna 0.1-0.5 mm largo; pelos auriculares escasos 1-2 mm largo; lígula externa ausente; láminas 6-18 cm largo, 1.1-3.5 mm ancho, lineares, planas a involutas, rectas a flexuosas, adaxialmente escabriúsculas a escabrosas, escasos pelos adaxiales, garganta a veces con pelos 2-3 mm largo, abaxialmente glabras, sin pelos abaxiales; nervaduras 3-5 primarias, 11-21 totales. Inflorescencia en panículas ligeramente

difusas, abierta con las ramas ligeramente colgantes, terminal, sin espatas, 18-35 cm largo, pedúnculo 12-25 cm largo, ramificación de 5ª a 6ª orden; ramas 7-13 cm largo, glabras, divergentes del raquis, pulvínulos glabros; espiguillas divergentes al eje, terminales en las ramas; pestaña en la base de las ramificaciones primarias, ciliada; pedicelos 1-25 mm largo, divergentes, escabrosos, con pulvínulos. Espiguillas 30-55 mm largo total, pareadas y en triadas; 2ª gluma generalmente más larga que la 1ª; 1ª gluma 8-14 mm largo, 0.9-1.6 mm ancho, 1-nervada, quilla escabrosa, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice agudo, aristada, arista 2.5-4.5 mm largo, no dentada, caediza o fácilmente desprendible; 2ª gluma 8-14 mm largo, 0.7-1.1 mm ancho, 1-nervada, quilla glabra a escabriúscula, superficie glabra a escabriúscula, sin pelos, ápice obtuso a mucronado, aristada, arista 0.5-3.5 mm largo, dentada; callo agudo, 1.5-2.0 mm largo adaxial incluyendo los pelos, 0.7-1.0 mm largo abaxial; lema igual o más larga que las glumas, 9.5-14.0 mm largo incluyendo el primer segmento de la columna, 1.3-2.0 mm ancho, quilla central escabrosa, terete, convoluta, garganta escabrosa, superficie escabrosa, verde pálido a pardo, articulada en la base de la columna; columna diferenciada, dividida en dos partes, la basal recta y abultada, la apical torcida, 6.0-13.5 mm largo, geniculada, escabrosa; arista central 15-25 mm largo, recta, base geniculada y no enrollada, escabrosa, redonda, dura y gruesa, caediza o fácilmente desprendible; aristas laterales cuando presentes hasta 5.5 mm largo, delgadas y delicadas, escabriúsculas; pálea 1.0-1.5 mm largo. Lodículas 1.0-1.5 mm largo; estambres 3, anteras 0.8-1.0 mm largo; estigmas 0.7-1.0 mm largo. Cariópside 4.9-6.0 mm largo, 0.3-0.5 mm diámetro, terete, ápice obtuso, base aguda. Número cromosómico desconocido. Fig. 49.

Ejemplares examinados.

INDIA: Bengal Presidency, Burdwan District, near Burrakur, *Clarke* 21115 (K); Central Provinces, Nagpur District, *Duthie* 10605 (K, W); Billia, near Sanndia, Gir Forest, *Hodd* 240 (K); Bombay: Western Ghats to Eastern Chuttanagpur, *Lisboa* s.n. 26 sep 1891 (K); India, *Lisboa* s.n. dic 1891 (K); Flora of North-West India, Rajputana, *Lourie* s.n. 1886 (W); India, *Sin Colector* s.n., s.f. (W); Deccan, *Woodrow* 124 (K); Deccan, *Woodrow* 19 (K).

Discusión. En un principio la posición de *Aristida redacta* dentro de las secciones y aún dentro del género fue incierta. Sin embargo, después de una evaluación se llegó a la conclusión de que pertenecía al género *Aristida*. Henrard (1926-1932) mencionó que *Aristida redacta* es una especie rara, ya que puede o no presentar aristas laterales, sin embargo, cuando presentes son delicadas. En consecuencia fue considerada dentro de la sección *Streptachne*.

Esta especie es interesante porque presenta una articulación entre el cuerpo de la lema y la columna. Sin embargo, este carácter de acuerdo con Henrard (1926-1932) y Stapf (1892) en realidad no es una articulación verdadera. Tal aseveración pudo ser hecha probablemente porque no se revisaron todos los especímenes citados en este trabajo o porque este atributo fue sobrevalorado. Después de haber revisado los especímenes, se llegó a la conclusión de que en verdad sí existe una articulación entre el cuerpo de la lema y la columna.

Por otro lado, también es cierto que la columna esta dividida en dos secciones como sucede con *A. abnormis*. Sin embargo, la primera sección de la columna de ambas especies es completamente diferente, ya que en *A. redacta* la textura de esta sección es bastante coriácea y está inmediato a la articulación, mientras que en *A. abnormis* es de textura muy semejante al del cuerpo de la lema y de cierta manera podría ser considerada como el llamado 'cuello' de la lema.

Como ya se mencionó anteriormente, *Aristida redacta* guarda cierta semejanza con *A. abnormis*, sin embargo ésta última no presenta la articulación, así como la textura y el origen ontogenético de la columna muy probablemente son diferentes en ambas especies, lo cual indica que ambas especies pertenecen a secciones diferentes. La especie *A. redacta* pertenece a la sección *Arthratherum* y *A. abnormis* a la sección típica del género *Aristida*.

Otro hecho importante de estas dos especies es que habitan en lugares muy diferentes y disyuntos, ya que *A. redacta* presenta una distribución restringida a la India cerca de los Himalayas, mientras que *A. abnormis* se distribuye en el suroeste de Asia.

En cuanto a la presencia actual de la especie, es difícil establecerlo ya que las pocas colectas que se tienen pertenecen al siglo pasado y parecería como si ya se hubiera extinguido esta especie. Sin embargo, uno de los ejemplares, *Hodd* 240 fue colectado en 1970, lo cual puede indicar que todavía existe la especie aunque con una distribución bastante restringida.

Distribución. Esta especie tiene una distribución restringida en el subcontinente asiático, en la India (Figura 50).

Hábitat. Se le a localizado en pastizales. En suelos de color rojo. En elevaciones de 220 m.

Fenología. Florece y fructifica de septiembre a enero, eventualmente en mayo.

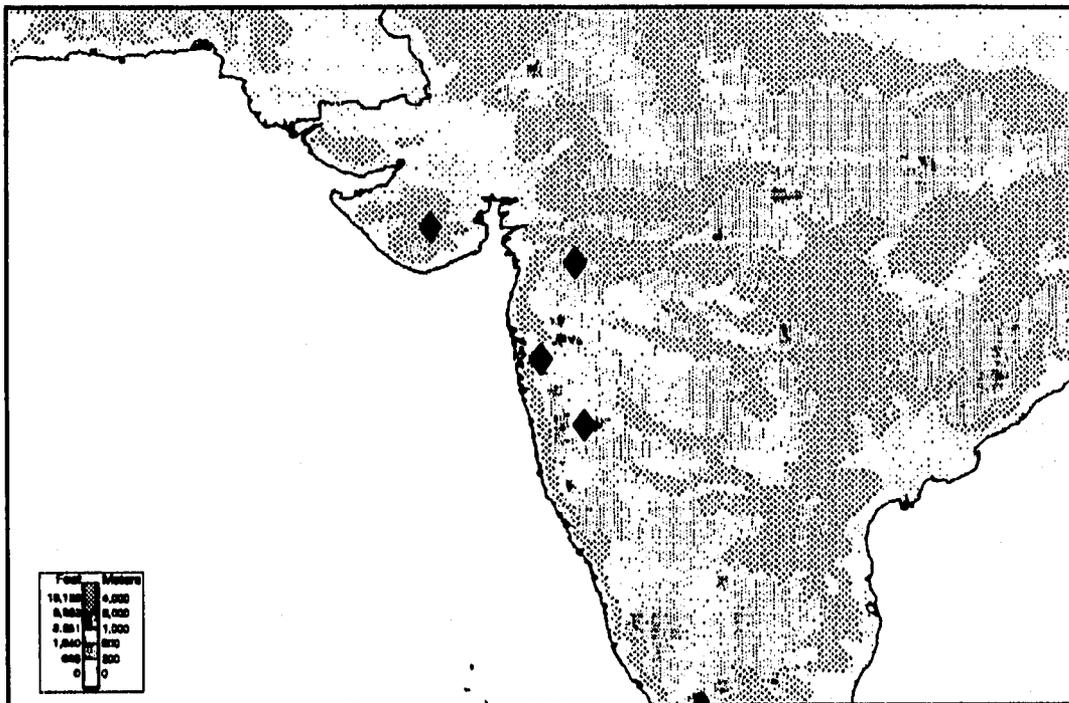


Figura 50. Mapa de distribución de *Aristida redacta* Stapf

BIBLIOGRAFÍA

- Allred, K.W. 1984. Morphological variation and classification of the North American *Aristida purpurea* complex (Gramineae). *Brittonia* 36: 382-395.
- , 1986. Studies in the *Aristida* (Gramineae) of the Southeastern United States. IV. Key and conspectus. *Rhodora* 88: 367-387.
- & J. Valdés-R. 1995. Novelties and Notes in North American *Aristida* (Gramineae). *Novon* 5: 209-222.
- Beauvois, P. de. 1812. Essai d'une nouvelle Agrostographie ou nouveaux genres des Graminées. 30-34.
- Beetle, A.A. 1974. Noteworthy Grasses from Mexico. *Phytologia* 28: 313-318.
- , 1977. Noteworthy Grasses from Mexico. *Phytologia* 35(3): 221-223.
- Berklyn, G.P. & J.P. Miskce. 1976. Botanical Microtechnique and Cytochemistry. Iowa State Univ. Press. U.S.A. 326. pp.
- Bourreil, M. P. 1963. Remarques taxinomiques sur le genre *Aristida* Scaence. 1er Juillet 213-216.
- , 1964. Structure du limbe et évolution de la lemme au sein du deuxième groupe du genre *Aristida* L. Consequences d'ordre taxinomique. C.R. Acad. Sci. Paris 259: 2491-2494.
- , 1968. Nouvelle conception de la phylogénie des Aristides. C.R. Acad. Sci. Paris. Série D. 266: 2390-2392.
- Brako, L. & J.L. Zarucchi. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monograph in Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. Vol. 45. 1286 pp.
- Brown, R. 1810. Prodrromus Florae Novae Hollandiae et Insulae Van-Diemen Vol. 1: 145-592 pp. London. Johnson & Co.
- Brown, W.V. 1953. Leaf anatomy in grass systematics. *Bot. Gaz.* 119: 170-178.
- Caro, J.A. 1961. Las especies de *Aristida* (Gramineae) del centro de la República Argentina. *Kurtziana* 1: 123-206.
- Cavanilles, A.I. 1799. Icones et Descriptiones Plantarum. p. 44-47.
- Chiovenda, E. 1899. Anuario de R. Istituto Botanico di Roma. VIII. p. 48.
- Clayton, W.D. & Renvoize, S.A. 1986. Genera Graminum. Grasses of the World. *Kew Bull.* Ser. 13: 1-389.
- Crisci, J.V. & M.F. López A. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la Taxonomía Numérica. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos, Washington, DC. 132 pp.
- De Winter, B. 1963. *Kirkia* 3: 132.
- 1965. The South African Stipeae and Aristideae (Gramineae). An anatomical, cytological and taxonomic study. *Bothalia* 8: 201-404.
- Domin, K. 1915. Beiträge zur Flora Pflanzengeographie Australiens. *Bibliotheca Botanica.* 336-347.
- Ellis, R.P. 1976. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. I. The leaf-blade as viewed in transverse section. *Bothalia* 12: 65-109.
- Ellis, R.P. 1979. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy int the Poaceae. II The

- epidermis as seen in surface view. *Bothalia* 12: 641-671.
- Figari, A.B. & G. Denotaris. 1851. *Agrostographiae aegyptiacae*. Mem. Acad. Sci. Torino Ser. 2, Tomo 12. 252 p.
- Gould, F.W. & R. B. Shaw. 1983. *Grass Systematics*, 2d. edition. Texas A. & M. Union Press. Texas, U.S.A. 397 pp.
- Henrard, T. 1926. A critical revision of the genus *Aristida*. *Meded. Rijks-Herb.* 54: 1-220.
- , 1927. A critical revision of the genus *Aristida*. *Meded. Rijks-Herb.* 54a: 224-463.
- , 1928. A critical revision of the genus *Aristida*. *Meded. Rijks-Herb.* 54b: 465-701.
- , 1929. A monograph of the genus *Aristida*. *Meded. Rijks-Herb.* 58: 1-153.
- , 1932. A critical revision of the genus *Aristida*. *Meded. Rijks-Herb.* 54c: 157-325.
- Hitchcock, A.S. 1924. The North American species of *Aristida*. *Contr. U.S. Natl. Herb.* 22: 517-586.
- , 1935. *North American Flora*. Vol. 17. part. 5: 376-400.
- Holmgren, A.H. & N.H. Holmgren. 1977. *Aristida*, 452-456. In: A. Cronquist, A.H. Holmgren, N.H. Holmgren, J.L. Reveal & P.K. Holmgren. *Intermountain Flora*. Vol. 6. Monocotyledons. Columbia Univ. Press. New York.
- Hubbard, C.E. 1949. A single-awned *Aristida* from South-East Tropical Africa. *Kew Bull.* 4: 480.
- Jacobs S., W.L. 1986. Systematics of the Chloridoid Grasses, 277-287. In: T.R. Soderstrom, K.W. Hilu, C.S. Campbell & M.E. Barkworth. *Grass Systematics and Evolution*. Smithsonian National Museum. U.S.A.
- Jelenc, F. 1950. Anatomie de la tige et de la feuille des *Aristida* de l'Afrique du Nord. *Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc.* 30: 3-21.
- Johansen, D. 1940. *Plant Microtechnique*. McGraw Hill. U.S.A.
- Johnston, I.M.C. 1943. Plants of Northern Mexico. *J. Arnold Arbor.* 24: 398-402.
- Kunth, C.S. 1816. *Nova Genera et Species plantarum*. 1: 123-124.
- , 1829. in Humboldt, F.W.H.A. & A.J.A. Bonpland. *Revision des Graminees de les Nova Genera et Species plantarum*. Paris. Tomo I. 60-62.
- , 1833. *Enumeratio Plantarum*. Vol. I. 187-197. Stuttgart and Tübingen. J.G. Cotta.
- Kuntze, O. 1893. *Revisio Genera Plantarum, secundum leges Nomenclaturae Internationales cum enumeratione plantarum exoticarum*. Parte III.
- Labillardière, J.J. 1824. *Sertum austrocaledonicum*. Pars. I Paris t. 17, 12 p.
- Lazarides, M. 1980. *Aristida* L. (Poaceae, Aristideae) in Australia. *Brunonia* 3: 271-333.
- Linneo, C. 1753. *Species Plantarum*. 1: 82.
- Metcalfe, C.R. 1960. *Anatomy of the Monocotyledons. I. Gramineae*. The Clarendon Press. Oxford. Great Britain. 713 pp.
- Nees ab Esenbeck, C.G. 1832. *Plantae Ecklonianae*. *Linnaea* 7: 290.
- Pohl, R.W. & G. Davidse. 1994. *Aristida* L. 253-257. in: G. Davidse, M. Sousa S. & O. Chater eds. *Flora Mesoamericana*. Vol. 6. Alismataceae a Cyperaceae. Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanic Garden, The Natural History Museum (London).
- Rohlf, F.J. 1993. *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System*. Applied Biostatistics Inc. U.S.A. versión 1.8. NTSYSpc.
- Russell, G.E.G., L. Watson, M. Koekemoer, L. Smook, N.P. Barker, H.M. Anderson & M.J. Dallwitz. 1991. *Grasses of southern Africa*. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa*. No. 58.

437 pp.

- Sánchez-Ken, J.G. 1991. El género *Aristida* L. (Poaceae) en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Tesis de Biólogo. UNAM, Facultad de Ciencias. México. 113 pp.
- Sánchez-Ken, J.G. & P. Dávila A. 1995. *Aristida tuitensis* a new species from El Tuito, Jalisco, México (Poaceae: Aristideae). *Novon* 5(2): 190-192.
- Schweickerdt, H.G. 1941. An account of the South African material of *Aristida* L. in certain European and South African Herbaria. *Bothalia*. 4: 91-175.
- Simon, B.K. 1992. A revision of the genus *Aristida* (Poaceae) in Australia. *Austr. Syst. Bot.* 5: 126-229.
- Sneath, P.H.A. & R.R. Sokal. 1973. *Numerical Taxonomy: The Principles and Practice of Numerical Classification*. San Francisco. W.H. Freeman. 573 pp.
- Stapf, O. 1892. *Decades Kewenses. Plantarum Novarum in Herbario Horti Regii conservatarum*. *Kew Bull.* p. 85.
- Stuedel, E.G. 1854. *Synopsis Plantarum Glumacearum. Part 1: Synopsys Plantarum Graminearum*. Stuttgart. J.B. Metzler 81-400 pp.
- Theron, J.J. 1936. *Anatomisch-systematische untersuchung der Laubblätter sudafrikanischer Aristida*. Aiten Diss. Friedrich Wilhelms Universität.
- Trent, J.S. & K.W. Allred. 1990. A taxonomic comparison of *Aristida ternipes* and *Aristida hamulosa* (Gramineae). *Sida* 14: 251-261.
- Trinius, C.B. & F.J. Ruprecht. 1842. *Graminum Stipaceorum*. *Mém. Acad. Imp. St.-Pétersbourg Sér.* 6 Sci. Math. 5: 189 pp.
- Warnock, B.H. 1982. A new three-awn grass from trans-Pecos, Texas. *Sida* 9: 358-359.
- Watson, L. & M.J. Dallwitz. 1992. *The Grass Genera of the World*. CAB International. Great Britain. 1038 pp.

APÉNDICE

Mátriz Básica de Datos utilizada en la evaluación taxonómica de la sección
Streptachne

Input matrix: C:\STREPT\MBD.DAT

Comments:

"Matriz Básica de Datos *Aristida* Para NTSYS-PC

"Hileras - OTUs, columnas - caracteres

type=1, size=31 by 115, nc= 9.000000000000000E+0000

	1	2	3	4	5	6	7	8
ABN	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0
ARM	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
DIC	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0
DIM	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0
FLO	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
HIN	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
JOR	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0
PUR	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0
QUE	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0
RAM	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0
RED	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
SPU	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
TEH	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0
TER	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
TRA	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
TUI	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
UTI	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0
ADS	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0
GYP	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
GEM	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0
CUM	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0
HIM	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
SPA	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
SCH	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
LAX	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
PAR	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0
CAL	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0
DES	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
SET	1.0	2.0	1.0	1.0	9.0	1.0	1.0	1.0
PIL	2.0	1.0	1.0	2.0	9.0	2.0	2.0	1.0
HOR	1.0	1.0	1.0	2.0	9.0	2.0	2.0	3.0

HIN	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
JOR	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0
PUR	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
QUE	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RAM	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0
RED	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0
SPU	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
TEH	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0
TER	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
TRA	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
TUI	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0
UTI	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
ADS	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0
GYP	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0
GEM	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
CUM	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0
HIM	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
SPA	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
SCH	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
LAX	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
PAR	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0
CAL	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0
DES	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
SET	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	9.0	1.0
PIL	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0
HOR	1.0	1.0	1.0	2.0	9.0	1.0	2.0	1.0

	17	18	19	20	21	22	23	24
ABN	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0	1.0
ARM	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0
DIC	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0
DIM	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0
FLO	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0
HIN	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0
JOR	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0
PUR	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0
QUE	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0
RAM	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0	2.0
RED	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0
SPU	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0

TEH	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0	2.0
TER	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0
TRA	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0
TUI	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	3.0	1.0	2.0
UTI	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0
ADS	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0
GYP	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
GEM	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0
CUM	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0
HIM	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0
SPA	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0
SCH	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0	2.0	3.0
LAX	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0
PAR	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0
CAL	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0
DES	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0	2.0	2.0
SET	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0	2.0
PIL	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0	2.0	2.0
HOR	1.0	2.0	9.0	9.0	2.0	3.0	2.0	2.0

25 26 27 28 29 30 31 32

ABN	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0
ARM	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
DIC	3.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	9.0
DIM	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
FLO	2.0	3.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0
HIN	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0
JOR	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
PUR	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
QUE	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
RAM	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0
RED	2.0	3.0	1.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0
SPU	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0
TEH	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
TER	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0
TRA	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	9.0
TUI	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0
UTI	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
ADS	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0	2.0	1.0	9.0
GYP	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
GEM	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
CUM	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
HIM	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0
SPA	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	9.0
SCH	2.0	3.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0
LAX	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
PAR	2.0	2.0	1.0	2.0	9.0	2.0	2.0	1.0
CAL	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
DES	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
SET	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
PIL	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
HOR	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0

33 34 35 36 37 38 39 40

ABN	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0
ARM	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
DIC	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
DIM	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0
FLO	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
HIN	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
JOR	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
PUR	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
QUE	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0
RAM	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0
RED	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
SPU	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0
TEH	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
TER	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
TRA	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
TUI	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0
UTI	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
ADS	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
GYP	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
GEM	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CUM	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0
HIM	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
SPA	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
SCH	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
LAX	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
PAR	2.0	9.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
CAL	2.0	1.0	3.0	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0
DES	1.0	2.0	2.0	9.0	2.0	2.0	2.0	2.0
SET	2.0	1.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0
PIL	2.0	1.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0
HOR	2.0	1.0	1.0	9.0	2.0	2.0	1.0	2.0

41 42 43 44 45 46 47 48

ABN	3.0	2.0	2.0	1.0	3.0	1.0	2.0	1.0
ARM	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0
DIC	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0
DIM	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0
FLO	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
HIN	3.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0
JOR	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0
PUR	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0
QUE	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0
RAM	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0
RED	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
SPU	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0
TEH	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
TER	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
TRA	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0
TUI	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0

UTI	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0
ADS	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
GYP	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0
GEM	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0
CUM	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0
HIM	3.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0
SPA	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0
SCH	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0
LAX	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0
PAR	3.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
CAL	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0
DES	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	9.0	1.0
SET	3.0	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	9.0	1.0
PIL	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	9.0	1.0
HOR	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	9.0	2.0

49 50 51 52 53 54 55 56

ABN	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
ARM	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0
DIC	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
DIM	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
FLO	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
HIN	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0
JOR	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
PUR	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
QUE	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0
RAM	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0
RED	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
SPU	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
TEH	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
TER	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
TRA	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
TUI	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0
UTI	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
ADS	1.0	1.0	3.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0
GYP	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
GEM	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CUM	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
HIM	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0
SPA	2.0	1.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
SCH	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
LAX	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0
PAR	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0
CAL	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
DES	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
SET	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	1.0
PIL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0
HOR	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	9.0

57 58 59 60 61 62 63 64

ABN	2.0	1.0	2.0	4.0	2.0	2.0	1.0	2.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

ARM	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0	9.0
DIC	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	9.0
DIM	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	9.0
FLO	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0
HIN	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0
JOR	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
PUR	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0
QUE	9.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0
RAM	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
RED	2.0	3.0	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	2.0
SPU	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0
TEH	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0
TER	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0
TRA	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0
TUI	9.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
UTI	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0
ADS	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0	9.0
GYP	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0
GEM	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0
CUM	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	9.0
HIM	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0
SPA	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
SCH	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0
LAX	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0
PAR	2.0	1.0	1.0	9.0	1.0	1.0	1.0	2.0
CAL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0
DES	1.0	1.0	1.0	9.0	1.0	2.0	1.0	1.0
SET	1.0	3.0	1.0	9.0	1.0	1.0	1.0	2.0
PIL	1.0	3.0	1.0	9.0	2.0	9.0	1.0	2.0
HOR	2.0	2.0	2.0	9.0	2.0	2.0	3.0	3.0

65 66 67 68 69 70 71 72

ABN	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
ARM	9.0	3.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
DIC	9.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
DIM	9.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	3.0
FLO	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0
HIN	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
JOR	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0
PUR	2.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
QUE	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RAM	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
RED	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0
SPU	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
TEH	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
TER	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
TRA	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
TUI	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	3.0
UTI	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
ADS	9.0	3.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
GYP	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
GEM	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0

CUM	9.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
HIM	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
SPA	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
SCH	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
LAX	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
PAR	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0
CAL	2.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
DES	2.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
SET	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0
PIL	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	1.0	9.0	1.0
HOR	3.0	3.0	1.0	2.0	2.0	1.0	9.0	1.0

73 74 75 76 77 78 79 80

ABN	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0
ARM	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	1.0	3.0	3.0
DIC	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0
DIM	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
FLO	3.0	1.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0
HIN	1.0	1.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0
JOR	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0
PUR	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0
QUE	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
RAM	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0
RED	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
SPU	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
TEH	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
TER	1.0	1.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0
TRA	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0
TUI	3.0	1.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0
UTI	1.0	3.0	3.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0
ADS	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0
GYP	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
GEM	1.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CUM	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
HIM	2.0	1.0	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0
SPA	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0
SCH	1.0	1.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0
LAX	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0
PAR	3.0	1.0	2.0	9.0	9.0	9.0	9.0	3.0
CAL	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
DES	2.0	1.0	2.0	9.0	2.0	1.0	1.0	9.0
SET	2.0	1.0	2.0	9.0	9.0	1.0	1.0	9.0
PIL	2.0	1.0	3.0	9.0	9.0	2.0	2.0	9.0
HOR	2.0	3.0	2.0	9.0	9.0	1.0	1.0	9.0

81 82 83 84 85 86 87 88

ABN	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ARM	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
DIC	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
DIM	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
FLO	3.0	1.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0

HIN	3.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0
JOR	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
PUR	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0
QUE	2.0	2.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0
RAM	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
RED	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0
SPU	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
TEH	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
TER	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0
TRA	2.0	1.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
TUI	3.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0
UTI	3.0	1.0	3.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0
ADS	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0
GYP	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
GEM	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
CUM	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
HIM	3.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0
SPA	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0
SCH	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0
LAX	3.0	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
PAR	1.0	9.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CAL	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	5.0	1.0	1.0
DES	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	9.0	9.0	2.0
SET	9.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	9.0	2.0
PIL	9.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0
HOR	9.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0

89 90 91 92 93 94 95 96

ABN	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0	1.0	1.0	2.0
ARM	3.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0
DIC	1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	1.0	1.0	2.0
DIM	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
FLO	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	1.0	3.0
HIN	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0
JOR	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0
PUR	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0
QUE	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0
RAM	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0
RED	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0	1.0	3.0
SPU	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0
TEH	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0
TER	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	1.0	3.0
TRA	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0
TUI	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0
UTI	3.0	1.0	3.0	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0
ADS	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0
GYP	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0
GEM	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	1.0	3.0
CUM	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
HIM	3.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
SPA	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0	1.0	2.0
SCH	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	1.0	3.0

LAX	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	1.0	3.0
PAR	9.0	9.0	9.0	2.0	1.0	9.0	1.0	3.0
CAL	1.0	1.0	1.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0
DES	1.0	1.0	2.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0
SET	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0
PIL	9.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0
HOR	9.0	1.0	1.0	3.0	3.0	2.0	1.0	3.0

97 98 99 100 101 102 103 104

ABN	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0
ARM	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0
DIC	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
DIM	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
FLO	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
HIN	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
JOR	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
PUR	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
QUE	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
RAM	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0
RED	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0
SPU	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0
TEH	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0
TER	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0
TRA	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
TUI	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
UTI	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0
ADS	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0
GYP	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
GEM	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0
CUM	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
HIM	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	1.0
SPA	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
SCH	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
LAX	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
PAR	1.0	9.0	1.0	3.0	3.0	3.0	2.0	9.0
CAL	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	3.0
DES	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0
SET	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
PIL	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0
HOR	2.0	2.0	1.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0

105 106 107 108 109 110 111 112

ABN	4.0	3.0	5.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0
ARM	1.0	2.0	5.0	2.0	3.0	1.0	2.0	3.0
DIC	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0
DIM	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
FLO	4.0	3.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	3.0
HIN	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0
JOR	4.0	3.0	1.0	3.0	3.0	1.0	2.0	2.0
PUR	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	3.0	3.0
QUE	3.0	2.0	4.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0

RAM	2.0	3.0	3.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0
RED	4.0	3.0	4.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
SPU	3.0	4.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0
TEH	3.0	2.0	5.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0
TER	4.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0
TRA	4.0	2.0	4.0	2.0	2.0	1.0	3.0	3.0
TUI	3.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	3.0
UTI	3.0	2.0	4.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0
ADS	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
GYP	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0
GEM	3.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0
CUM	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
HIM	3.0	2.0	4.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0
SPA	4.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0
SCH	3.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0	3.0	3.0
LAX	4.0	2.0	4.0	2.0	2.0	1.0	3.0	3.0
PAR	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0
CAL	4.0	3.0	5.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0
DES	2.0	3.0	5.0	9.0	9.0	1.0	9.0	9.0
SET	2.0	2.0	5.0	1.0	1.0	9.0	9.0	9.0
PIL	2.0	2.0	4.0	9.0	9.0	1.0	9.0	9.0
HOR	1.0	3.0	5.0	9.0	9.0	1.0	9.0	9.0

113 114 115

ABN	2.0	1.0	1.0
ARM	2.0	2.0	1.0
DIC	2.0	2.0	1.0
DIM	1.0	1.0	1.0
FLO	2.0	2.0	1.0
HIN	1.0	1.0	1.0
JOR	2.0	2.0	1.0
PUR	2.0	2.0	1.0
QUE	2.0	1.0	1.0
RAM	3.0	2.0	1.0
RED	2.0	2.0	2.0
SPU	2.0	1.0	1.0
TEH	2.0	1.0	1.0
TER	3.0	1.0	1.0
TRA	1.0	1.0	1.0
TUI	1.0	1.0	1.0
UTI	2.0	1.0	1.0
ADS	2.0	2.0	1.0
GYP	1.0	1.0	1.0
GEM	2.0	2.0	1.0
CUM	1.0	1.0	1.0
HIM	1.0	1.0	1.0
SPA	2.0	2.0	1.0
SCH	2.0	2.0	1.0
LAX	2.0	2.0	1.0
PAR	2.0	9.0	2.0
CAL	1.0	1.0	2.0
DES	2.0	2.0	2.0

SET 1.0 1.0 3.0
PIL 2.0 2.0 3.0

HOR 2.0 2.0 2.0

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CORTE TRANSVERSAL DE LA LÁMINA EN EL PRIMER TERCIO INFERIOR. HVI-HAZ VASCULAR DE 1 ^{ER} ORDEN; HVII-HAZ VASCULAR DE 2 ^º ORDEN; HVIII-HAZ VASCULAR DE 3 ^{ER} ORDEN; ES-ESCLERÉNQUIMA; C-CLORÉNQUIMA; CI-CÉLULAS INCOLORAS; CB-CÉLULAS BULIFORMES; EP-EPIDERMIS.....	28
FIGURA 2. VISTA SUPERFICIAL DE LA EPIDERMIS DE LA LÁMINA. SUPERFICIE ADAXIAL DONDE SE OBSERVA LA ZONA COSTAL EN (A) <i>ARISTIDA SCHIEDEANA</i> Y (B) <i>A. TERNIPES</i> VAR. <i>TERNIPES</i>	29
FIGURA 3. VISTA SUPERFICIAL DE LA EPIDERMIS DE LA LÁMINA. SUPERFICIE ABAXIAL DONDE SE OBSERVA LA ZONA INTERCOSTAL EN (A) <i>ARISTIDA SCHIEDEANA</i> Y (B) <i>A. TERNIPES</i> VAR. <i>TERNIPES</i>	30
FIGURA 4. PROCEDIMIENTO SEGUIDO EN EL ANÁLISIS FENÉTICO.....	31
FIGURA 5. COEFICIENTES DE DISTANCIA TAXONÓMICA (DT), AGRUPADOS CON LA TÉCNICA UPGMA PARA EL ANÁLISIS DE LA SECCIÓN.....	39
FIGURA 6. COEFICIENTES DE SIMILES (SM) AGRUPADOS CON LA TÉCNICA UPGMA PARA EL ANÁLISIS DE LA SECCIÓN.....	39
FIGURA 7. REPRESENTACIÓN TRIDIMENSIONAL DE LAS ESPECIES DEL ANÁLISIS DE LA SECCIÓN.....	40
FIGURA 8. FENOGRAMA DE COEFICIENTES DE DISTANCIA TAXONÓMICA AGRUPADOS CON LA TÉCNICA UPGMA DEL ANÁLISIS GLOBAL.....	44
FIGURA 9. REPRESENTACIÓN TRIDIMENSIONAL DE LAS ESPECIES DEL ANÁLISIS GLOBAL.....	46
FIGURA 10. FENOGRAMA DE LOS CARACTERES, GENERADO CON LOS COEFICIENTES DE CORRELACIÓN MOMENTO-PRODUCTO Y AGRUPADOS CON LA TÉCNICA UPGMA.....	49
FIGURA 11. EL MISMO FENOGRAMA DE LA FIGURA 9 PERO CON LAS OTUS AGRUPADAS EN SECCIONES.....	53
FIGURA 12. <i>ARISTIDA ABNORMIS</i> CHIOV.....	62
FIGURA 13. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA ABNORMIS</i> CHIOV.....	64
FIGURA 14. <i>ARISTIDA ADSCENSIONIS</i> L. VAR. <i>ABORTIVA</i> BEETLE.....	65
FIGURA 15. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA ADSCENSIONIS</i> L. VAR. <i>ABORTIVA</i> BEETLE.....	67
FIGURA 16. <i>ARISTIDA DICHOTOMA</i> MICHX.....	68
FIGURA 17. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA DICHOTOMA</i> MICHX.....	73
FIGURA 18. <i>ARISTIDA DIMINUTA</i> (MEZ) C.E. HUBB.....	74
FIGURA 19. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA DIMINUTA</i> (MEZ) C.E. HUBB.....	76
FIGURA 20. <i>ARISTIDA GEMINIFLORA</i> E. FOURN.....	77
FIGURA 21. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA GEMINIFLORA</i> E. FOURN.....	78
FIGURA 22. <i>ARISTIDA GYPSOPHYLA</i> BEETLE.....	79
FIGURA 23. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA GYPSOPHYLA</i> BEETLE.....	81
FIGURA 24. <i>ARISTIDA HINTONII</i> HITCHC. VAR. <i>HINTONII</i>	84
FIGURA 25. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA HINTONII</i> HITCHC. VAR. <i>HINTONII</i>	85
FIGURA 26. <i>ARISTIDA HINTONII</i> HITCHC. VAR. <i>MAJOR SÁNCHEZ-KEN</i>	86
FIGURA 27. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA HINTONII</i> HITCHC. VAR. <i>MAJOR SÁNCHEZ-KEN</i>	87
FIGURA 28. <i>ARISTIDA JORULLENSIS</i> KUNTH.....	88
FIGURA 29. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA JORULLENSIS</i> KUNTH.....	91
FIGURA 30. <i>ARISTIDA PURPUSIANA</i> HITCHC.....	92
FIGURA 31. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA PURPUSIANA</i> HITCHC.....	94
FIGURA 32. <i>ARISTIDA RAMOSISSIMA</i> ENGELM. EX A. GRAY.....	95
FIGURA 33. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA RAMOSISSIMA</i> ENGELM. EX A. GRAY.....	97
FIGURA 34. <i>ARISTIDA SCHIEDEANA</i> TRIN. & RUPR.....	98
FIGURA 35. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA SCHIEDEANA</i> TRIN. & RUPR.....	104
FIGURA 36. <i>ARISTIDA SPANOSPICULA</i> ALLRED, J. VALDÉS & SÁNCHEZ-KEN.....	105
FIGURA 37. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA SPANOSPICULA</i> ALLRED, J. VALDÉS & SÁNCHEZ-KEN.....	107
FIGURA 38. <i>ARISTIDA SPURIA</i> DOMIN.....	108
FIGURA 39. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA SPURIA</i> DOMIN.....	110

FIGURA 40. <i>ARISTIDA TERNIPES</i> CAV. VAR. <i>FLORIDANA</i> (CHAPM.) SÁNCHEZ-KEN.....	113
FIGURA 41. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA TERNIPES</i> CAV. VAR. <i>FLORIDANA</i> (CHAPM.) SÁNCHEZ-KEN.....	115
FIGURA 42. <i>ARISTIDA TERNIPES</i> CAV. VAR. <i>TERNIPES</i>	116
FIGURA 43. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA TERNIPES</i> CAV. VAR. <i>TERNIPES</i>	121
FIGURA 44. <i>ARISTIDA TUITENSIS</i> SÁNCHEZ-KEN & DÁVILA.....	122
FIGURA 45. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA TUITENSIS</i> SÁNCHEZ-KEN & DÁVILA.....	124
FIGURA 46. <i>ARISTIDA UTILIS</i> F.M. BAILEY.....	125
FIGURA 47. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA UTILIS</i> F.M. BAILEY.....	127
FIGURA 48. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA PARVULA</i> (NEES) DE WINTER.....	130
FIGURA 49. <i>ARISTIDA REDACTA</i> STAPF.....	131
FIGURA 50. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE <i>ARISTIDA REDACTA</i> STAPF.....	133

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CLASIFICACIONES PROPUESTAS PARA EL GÉNERO <i>ARISTIDA</i> , EN LA CUAL APARECE LA SECCIÓN <i>STREPTACHNE</i>	8
TABLA 2. TIPOS DE CARACTERES UTILIZADOS EN LA DEFINICIÓN DE LAS SECCIONES DEL GÉNERO <i>ARISTIDA</i> INCLUYENDO A BROWN (1810) QUIEN DESCRIBIÓ A <i>STREPTACHNE</i>	9
TABLA 3. LISTADO DE ESPECIES Y SECCIONES DEL GÉNERO <i>ARISTIDA</i> CONSIDERADOS EN LA EVALUACIÓN TAXONÓMICA DE LA SECCIÓN <i>STREPTACHNE SENSU HENRARD</i>	14
TABLA 4. ESPECIES INCLUIDAS EN EL ANÁLISIS FENÉTICO. LAS ESPECIES SIN ASTERÍSCOS SE UTILIZARON PARA EL ANÁLISIS DE LA SECCIÓN, Y POSTERIORMENTE SE INCLUYERON TODAS LAS ESPECIES PARA EL ANÁLISIS GLOBAL.....	33
TABLA 5. COMPONENTES O EIGENVALORES EN LOS CUALES SE RESUME EL 100 % DE LA VARIABILIDAD TOTAL DEL ANÁLISIS DE LA SECCIÓN.....	41
TABLA 6. LOS 5 CARACTERES MÁS IMPORTANTES DE LOS TRES PRIMEROS COMPONENTES PRINCIPALES DEL ANÁLISIS DE LA SECCIÓN.....	42
TABLA 7. COMPONENTES O EIGENVALORES EN LOS CUALES SE RESUME EL 100 % DE LA VARIABILIDAD TOTAL DEL ANÁLISIS GLOBAL.....	45
TABLA 8. LOS 5 CARACTERES MÁS IMPORTANTES DE LOS TRES PRIMEROS COMPONENTES PRINCIPALES DEL ANÁLISIS GLOBAL.....	45