

**INFORME FINAL DEL PROYECTO
B061**

PARTE 2

**ESTUDIO BIOSISTEMATICO DEL GENERO
Bouteloua DE MEXICO**

**Responsable:
YOLANDA HERRERA ARRIETA
CIIDIR IPN UNIDAD DGO.**

CONTENIDO

PARTE 1

I. ESTUDIO MORFOLOGICO DEL GENERO *Bouteloua* DE MEXICO.

II. PERFIL DE FLAVONOIDES EN LAS ESPECIES DE *Bouteloua* DE MEXICO.

**III. ANATOMIA DEL TALLO DE LAS ESPECIES DEL GENERO DE *Bouteloua*
(CHONDROSUM: GRAMINEAE) EN MEXICO.**

PARTE 2

**IV. ESTUDIO ANATOMICO COMPARATIVO DE LA EPIDERMIS EN
LAMINAS FOLIARES DEL GENERO *Bouteloua* LAGASCA DE MEXICO.**

V. LAS CARIOPSIS DEL GENERO *Bouteloua* DE MEXICO.

VI. BASE DE DATOS DEL GENERO *Bouteloua* DE MEXICO.

**VII. CARACTERISTICAS GEOGRÁFICAS DEL GENERO *Bouteloua* DE
MEXICO.**

**IV. ESTUDIO ANATOMICO COMPARATIVO DE LA EPIDERMIS EN LAMINAS
FOLIARES DEL GENERO *Bouteloua* LAGASCA DE MEXICO.**

Responsables:

**OCTAVIO ROSALES CARRILLO
Y
YOLANDA HERRERA ARRIETA**

ESTUDIO ANATÓMICO COMPARATIVO DE LA EPIDERMIS EN LAMINAS FOLIARES DEL GENERO *Bouteloua* Lagasca, DE MÉXICO.

INTRODUCCIÓN:

La explosión demográfica que ha ocurrido en el mundo aunado a la explotación irracional de los recursos trae consigo un cambio drástico en los ecosistemas naturales, tal fenómeno hace necesario realizar estudios sobre los recursos naturales que nos permitan conocer el estado actual en que se encuentran y poder tomar decisiones adecuadas para la conservación de las especies y su mejor utilización.

Un grupo de plantas muy importante para el hombre son las gramíneas que ha utilizado para diferentes fines, ya sea como alimento para el consumo humano, los cereales como el arroz, trigo, maíz, cebada, centeno, avena, sorgo y varios mijos son las gramíneas principales productoras de granos. La caña de azúcar es la principal fuente de azúcar en el mundo. como forraje para animales domésticos muchas especies de gramíneas son cultivadas en áreas de pastoreo llamadas pasturas domésticas o pasturas mejoradas (Gould & Shaw, 1992). Los mismos autores reportan varias especies silvestres de gramíneas de alto valor forrajero importantes para Estados Unidos de Norteamérica formando asociaciones tales como *Andropogon gerardii*, *Schizachyrium scoparium*, *Sorghastrum nutans*, *Panicum virgatum*, *Bouteloua curtipendula*, *B. gracilis* y *Buchloe dactyloides*. (Mejia y Davila, 1992) en el trabajo titulado "Gramíneas Útiles de México" encontraron que del total de especies estudiadas 532 tienen uso forrajero de las cuales 229 especies son de valor forrajero regular, 196 valor forrajero bueno, 45 tienen un valor excelente. Del género *Bouteloua* reportan 19 especies con un valor forrajero de bueno a excelente y el resto de las especies del mismo genero reportadas para México son de un valor forrajero regular o sólo se reportan como forraje, también encontraron que algunas de las gramíneas se utilizan como medicinales (*Andropogon gerardii*, *Arundinella berteroniana*, *Arundo donax*, *Bambusea vulgaris*, etc.), como ornato (*Arrhenantherum elatum*, *Arundo donax*, *Bambusea vulgaris*,

Bouteloua triaena *Cortaderia selloana*) en la construcción de viviendas rurales (*Gynerium sagittatum*), en la fabricación de artesanías (*Arundo donax*). Un papel muy importante que juegan las gramíneas en la ecología es ser formadoras de suelo, tal es el caso de *Botriochloa saccharoides*, *Bouteloua breviseta*, *Cynodon sp.* etc.

Las gramíneas habitan la tierra en mayor abundancia que cualquier otro grupo comparable de plantas, adaptadas tanto a clima caliente húmedo o tropical, hasta climas extremos fríos polares. Las gramíneas constituyen una de las familias más grandes de fanerógamas; se han estimado unos 600 géneros y 7500 especies en el mundo; ocupando el tercer lugar, tomando en cuenta el número de géneros después de las compuestas y las orquídeas, (Guold, 1968).

La clasificación vegetal es el resultado natural de la necesidad del hombre y del deseo de diferenciar entre las clases de plantas con las cuales está en contacto. Uno de los primeros trabajos publicados que se relaciona con gramíneas fue de Johan Schuchzer, publicado en 1708 bajo el título de *Agrostographiae Helvetiae Prodomus*. Gould (1968) menciona que la primera edición de *Species Plantarum* de Linneo (1753), marca el inicio del sistema de nomenclatura binomial de las fanerógamas, clasificó y enlistó un total de 40 géneros de gramíneas, muchas de las cuales conservan en la actualidad el nombre dado por Linneo. Robert Brown (1810) fue el primero en entender la verdadera naturaleza de la espiguilla y reconocerla como una rama reducida de la inflorescencia. Definió las dos grandes divisiones de las gramíneas, la subfamilia Panicoide y la subfamilia Festucoide, a las que llamó Paniceae y Poaceae describió las características de la espiguilla de los grupos y advirtió la distribución tropical-subtropical de las primeras y la adaptación en clima frío de la segunda (Gould 1992).

En el trabajo titulado " EL GENERO *Muhlenbergia* Y LA SUBFAMILIA PANICOIDEAE (Gramineae) DEL VALLE DE MÉXICO" Herrera (1984) menciona que en 1812 Palisot de Beauvois estableció que la familia gramineae es la menos conocida, describiendo un gran número de géneros. Kunth (1833) estableció un sistema de

clasificación de las gramíneas distinguió 13 tribus, no reconociendo las subfamilias. Bentham (1881) basó sus estudios principalmente en los caracteres morfológicos de la inflorescencia y de la flor presentando sus investigaciones en la obra " Genera Plantarum" de Bentham & Hooker (1883) donde agruparon 13 tribus en dos subfamilias. Este sistema fue modificado por Hackel (1887-89), Stapf (1917-1934), Hitchcock (1920-1935) y Bews (1929).

Hitchcock publicó su manual de gramíneas, simultáneamente Audulov en Rusia y Prant en Francia publicaron trabajos sobre gramíneas que afectaron profundamente el sistema de clasificación. tanto Audulov como Prant basaron sus observaciones en caracteres microscópicos; Audulov (1913) dio a conocer los resultados de estudios cromosómicos de unas 232 gramíneas y correlacionó estos datos con la anatomía de la hoja, la primera hoja de la plantula, la organización del núcleo en reposo, la naturaleza de los granos de almidón en el fruto y la distribución geográfica. Agrupó las gramíneas en dos subfamilias, las Poatae (Poidae) y Sacchariferae (Panicoide). Prant en 1932 informó del valor de la epidermis de la hoja en la clasificación, en 1939 publicó un tratado titulado La Sistemátique des Graminees.

Hubbard, fue uno de los primeros en adoptar el nuevo sistema de clasificación, cuyas publicaciones de 1948 y 1950 estuvieron orientadas a la línea fijada por Avdulov y Prat. En la década de los 50's hay una gran actividad en el campo de la sistemática de gramíneas surgen nuevos agrupamientos propuestos por Pilger; Jacques; Felrs; Beetle, Stebbins; Tateoka. W.V. Brown etc. (W. Gould, B. Shaw, 1992).

El avance tecnológico crece día con día, aportando nuevos métodos y mejores técnicas aplicables al desarrollo científico, en el campo de las gramíneas ha habido un gran avance para desarrollar estudios biosistemáticos y conocer mejor las relaciones de la filogenia de este grupo utilizando gran variedad de fuentes que proporcionan caracteres taxonómicos recopilados de diferentes disciplinas tales como la anatomía comparada, embriología, paleontología, citogenética, química y otras ciencias que han mejorado en buena parte la clasificación moderna de las gramíneas.

El crecimiento acelerado de la mancha urbana aunado al mal manejo de los recursos naturales hace que día a día se modifiquen las grandes extensiones de pastizales en el mundo. México no se queda fuera de este fenómeno su gran diversidad florística se ve afectada por el mal uso del recurso, grandes extensiones de pastizales nativos se pierden por el sobre pastoreo que propicia la invasión de especies menos deseable por el ganado, que modifican las condiciones originales del hábitat.

La familia Gramineae incluye varios géneros de gran importancia económica, entre ellos *Bouteloua* de gran importancia para el país por su alto valor forrajero y amplia distribución, comprende aproximadamente 40 especies de las cuales sólo hay estudios morfométricos aislados en floras regionales o estudios de algunas especies en particular, por lo anterior, es necesario un estudio biosistemático más completo que nos permita conocer el estado actual de este género.

Lo anteriormente expuesto justifica el estudio biosistemático del género *Bouteloua* en México llevado a cabo en un macroproyecto denominado " Estudio Biosistemático del género *Bouteloua* (Poaceae) en México" a cargo de la Dra. Yolanda Herrera Arrieta del CIIDIR-IPN Unidad Durango en colaboración con la Universidad Autónoma de Aguascalientes con los apoyos de CONABIO BO61 y CONACYT 3098-N.

El presente trabajo "Estudio Anatómico Comparativo de la Epidermis de la Hoja del género *Bouteloua* en México, entra dentro del mencionado Proyecto, apoyando a los demás estudios que conforman esta investigación.

ANTECEDENTES

Una de las gramíneas de mayor importancia económica para Norteamérica y en particular para México por su alto valor forrajero y amplia distribución y adaptabilidad es el género *Bouteloua* que comprende aproximadamente 36 especies la mayoría para México (Griffiths 1912). Clayton y Renvoize (1986) reconocen 24 especies de *Bouteloua* distribuidas desde Canadá hasta Argentina con la mayor concentración en México; Gould

1979 reporta 34 especies para México y 3 más fuera del país; Beagle y col. (1987) reconocen 34 especies y 14 variedades para México; Hitchcock (1971) reporta 18 especies para el continente americano. En particular para México se han realizado estudios florísticos regionales reportando varias especies del género mencionado en diversas localidades. McVaugh (1983) reporta 18 especies y 2 variedades para la región de Nueva Galicia (Jal., Mich., Dgo., Zac., y Ags.); González y Herrera (1991) citan 21 especies para el estado de Durango; De la Cerda (1994) reporta 11 especies para el estado de Aguascalientes; Davila y col. (1990) reportan 17 especies para el estado de Puebla; Rzedowski y Rzedowski (1990) reportan para el Valle de México 12 especies; estudios florísticos compilados por la SARH reconocen 35 especies (Beetle y col. 1987). Todos estos estudios anteriormente mencionados sobre las diferentes especies del género *Bouteloua* se han hecho en base a caracteres morfológicos.

Durante los pasados 50 años el uso de nuevos criterios, anatómicos, morfológicos y citológicos han sido muy significativos en la separación de las gramíneas dentro de seis subfamilias distintas. En el presente algunas de las nuevas características más comúnmente usadas son concernientes a los tipos de células epidérmicas de las hojas (Ebeinger y Carien, 1975).

Estudios anatómicos epidérmicos de la hoja del género *Bouteloua* hasta la fecha han sido muy escasos. Se han realizado en otros grupos y en géneros relacionados pero no se ha reportado ninguno para el género en estudio. Herrera y Grant (1984) realizaron un estudio sobre la anatomía del complejo *Muhlenbergia montana*; Sánchez (1984) realizó estudios anatómicos en cortes transversales y longitudinales de la hoja del género *Munroa*; (Metcalf, 1960) recopila todos los estudios que se han llevado a cabo hasta este año sobre diferentes subfamilias de gramíneas no reportando ninguno para *Bouteloua*. Barba (1987) en su trabajo de tesis sobre caracterización histológica en algunos de los principales vegetales del estado de Aguascalientes hace el análisis de 3 especies del género *Bouteloua*.

OBJETIVO GENERAL:

El objetivo general del Macroproyecto es: realizar un estudio biosistemático del género *Bouteloua* cuya área de distribución y probable centro de origen y especiación es México; a través del cual se intenta dilucidar los mecanismos y procesos que han dirigido su evolución, que tienen influencia sobre sus patrones de variación y que causan su especiación.

OBJETIVO PARTICULAR:

El presente estudio pretende contribuir al logro del objetivo general anotado, mediante la aportación de los caracteres anatómicos epidérmicos del género y con el siguiente objetivo particular:

Realizar un estudio comparativo de la epidermis de la hoja del género *Bouteloua* para probar la hipótesis de que las diferencias epidérmicas entre los taxa son congruentes con las morfológicas y complementarias en la interpretación de sus relaciones evolutivas. Elaborando la descripción de cada especie, haciendo una descripción de las características anatómicas epidérmicas de cada especie mediante la elaboración de laminillas permanentes.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Los especímenes que se utilizaron en este proyecto fueron tomadas de dos fuentes 1) colecta de campo a nivel nacional, que se llevaron a cabo en las localidades de distribución natural de cada taxa, por el grupo de colaboradores del mencionado macroproyecto. 2) Ejemplares de los herbarios (ANSM, CIIDIR, ENCB, UAA, IBUG, IEB, MEXU, SLPM, UAG), con el fin de complementar el estudio de especies no encontradas en el campo.

Para la obtención de los cortes longitudinales se utilizó originalmente la técnica recomendada por Jorge Curtis Patiño (1986) para maceración de tejidos vegetales herbáceos denominada "Método de Oxalato de Amonio". Posteriormente con la visita a la Universidad Autónoma de Aguascalientes del Dr. Travis Columbus en Septiembre de 1995 revisó los

resultados obtenidos hasta esa fecha, recomendando que cambiara a la técnica de raspado directo con el cual se obtendría muestras más fácilmente observables, ya que con la utilizada hasta el momento solo se obtenían fragmentos muy pequeños de la epidermis que no eran útiles para hacer las observaciones requeridas para diferenciar las características de cada especie y se tendría que armar rompecabezas para tales fines.

Para hacer los cortes se seleccionaron una a dos láminas foliares de las más anchas que presenta el ejemplar poniéndolas a hidratar, hirviéndolas en agua con detergente comercial durante \pm 30 minutos, procediéndose en seguida al raspado con navaja bisturí, haciendo el raspado aproximadamente 1 cm arriba de la base que es donde presenta mayor uniformidad en cuanto a zonas costales e intercostales, para hacer el raspado se observó al estereomicroscopio, se separaron las células de la epidermis adaxial y el mesófilo, obteniéndose así la epidermis abaxial aislada. Se tiñeron los cortes epidérmicos en safranina concentrada, posteriormente se pasaron por alcohol a diferentes concentraciones (30%, 50%, 70% y 96%) para quitar el exceso de agua. Se montaron las muestras en resina, haciendo de 2 a 4 laminillas por ejemplar. En algunas especies que era difícil diferenciar estructuras se utilizó el verde rápido además de la safranina para que tomaran diferentes tonalidades y de esta manera poder hacer las descripciones.

Las observaciones anatómicas fueron realizadas con microscopio compuesto, a 10X y 40X. contabilizando el número de zonas costales e intercostales de cada especie, el número de hileras de células por zona, las combinaciones de células largas-células cortas, la forma de los cuerpos de sílice, forma de los ganchos, etc.

Se tomaron macrofotografías de cada una de las especies con un microscopio óptico a 40X y 10X (las macrofotografías tomadas a 10X solo se tomaron cuando era necesario señalar alguna característica distintiva de una especie o de un grupo de especies) Se tomaron medidas de los componentes epidérmicos por medio de un micrómetro ocular colocado en el microscopio compuesto con un ocular de 10X y un objetivo de 40X.

Para hacer las descripciones se tomó como base el manual de Ellis, "A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae: II The epidermis as seen in surface view". (Ellis, 1979)

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EPIDERMIS EN VISTA DE LA SUPERFICIE ABAXIAL:

La hoja de las gramíneas a simple vista muestra una serie de venas longitudinales a través de la lamina desde la base hasta el ápice. La epidermis de la hoja vista de superficie presenta dos zonas o franjas longitudinales denominadas zona intercostal (entre las venas) y zona costal (sobre las venas)..

Orientación de las células.- Para entender de una forma sencilla el arreglo de los constituyentes celulares de la epidermis se toma como base el eje de la hoja, las células que están en hileras paralelas a lo largo de la lamina de la hoja se le da nombre arreglo horizontal. La dirección que toman las células en ángulos rectos con respecto al eje horizontal se le denomina arreglo vertical.

Las células epidérmicas localizadas en ambas zonas se han clasificado en células largas y células cortas, las células cortas a su vez se dividen en células de sílice cuando la célula está llena de SiO₂ llamados cuerpos de sílice, de acuerdo a la especie toman diferente forma y células de suber o corcho que tienen suberificadas sus paredes.

Estomas.- En las gramíneas están confinados a las zonas intercostales en bandas horizontales definidas y cada zona puede presentar una o más bandas de acuerdo a la especie, clasificándose dependiendo de la forma que toman las células subsidiarias. Un tipo de células largas con los extremos concavos se presentan entre cada estoma sucesivo a estas células se les denomina células interestomatales.

APÉNDICES DERMICOS.

Es muy común encontrar en la epidermis de las hojas de gramíneas apéndices dermicos con un amplio rango de variaciones morfológicas, clasificándose en macropelos, micropelos, cerdas o ganchos y papilas.

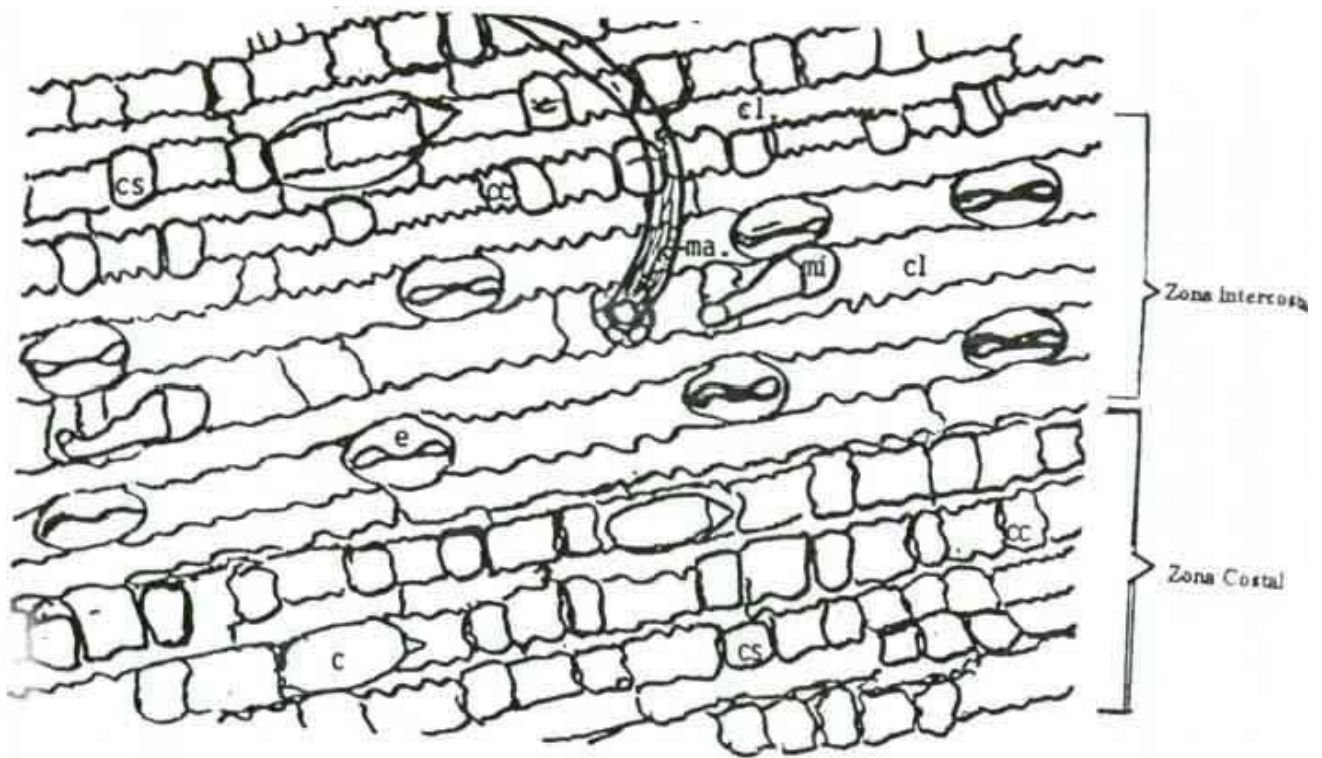
Macro-pelos.- Son mucho más grandes que los micropelos, pudiéndose observar a simple vista, difieren de los micropelos en que son unicelulares, varían en longitud, flexibilidad, en el grosor de las paredes celulares y en la extensión de las bases que pueden ser superficiales o penetrar entre las células epidérmicas adyacentes, cuando la base de los pelos están hundidos ellos están rodeados por células epidérmicas largas, infladas y con frecuencia levantadas sobre el nivel general de la superficie de la hoja. este tipo de pelos son llamados pelos en almohadilla, pueden presentarse en la zona intercostal, sobre las venas y en los márgenes de las hojas.

Micro-pelos.- Son mucho más pequeños que los macro-pelos y solo pueden ser observados para su estudio con microscopios ópticos en aumentos de 10X , 20X, etc., son bicelulares localizados en las filas de células en las zonas intercostales en el centro de estas o en las filas de células situadas entre los estomas y las venas.

Ganchos.- Cerdas robustas, puntiagudas, pero las estructuras puntiagudas (barbas) muy cortas, con bases hinchadas, sus bases hinchadas son partes integrales de la epidermis, la punta o barba está orientada en dirección al ápice de la hoja.

Papilas.- Son prominencias de la pared exterior de la epidermis, diferentes en forma, altamente cutinizadas y pueden consistir de cutina verdadera, ocurren principalmente en las células largas particularmente en las zonas intercostales y en las células interestomatales en los extremos próximos al estoma con frecuencia se sobrepone al estoma sirviendo de protección a los poros estomatales.

ESQUEMA



ZC: Zona Costal; ZI: Zona Intercostal; c: cerdas, cc: célula de corcho, cl; célula larga; cs: cuerpo de sílice; es: estomas; ma: macropelo; mi: micropelo

ABREVIATURAS:

CICL = Células Intercostales Largas; CICC = Células Intercostales Cortas; CCL = Células Costales Largas, CCC = Células Costales Cortas; CS = Cuerpos de Sílice; CC = Células de Corcho.

RESULTADOS

Los resultados se presentan de la siguiente manera, se hace una descripción general de las características anatómicas de la epidermis del género *Bouteloua*, descripciones anatómicas particulares de la epidermis de cada especie, macrofotografías de la mayoría de las especies, dendogramas y mapa de distribución de especies en la República Mexicana. Se describen 29 especies y 13 variedades de *Bouteloua* de México.

Las hojas de las gramíneas están constituidas de vaina y lámina foliar, éstas en corte transversal presentan epidérmis, mesófilo y sistema vascular; el presente estudio se realizó en la epidermis abaxial que consta de venas o bandas longitudinales denominadas zona intercostal (entre las venas) y zona costal (sobre las venas), ambas zonas se componen de dos tipos de células: las células largas y las células cortas, las segundas reciben dos nombres dependiendo del contenido, unas son llamadas células de sílice cuando su interior esta lleno de SiO_2 recibiendo el nombre de cuerpos de sílice, las otras células de corcho, se denominan así por presentar sus membranas suberificadas. los cuerpos de sílice toman diferentes forma de acuerdo a la especie.

Zona Costal:

Las Especies del género *Bouteloua* presenta células largas de gran tamaño hasta 110μ de longitud, son angostas con los lados horizontales paralelos y sinuosos.

Las células de sílice presentan cuerpos de sílice de la misma forma, con pocas variaciones en tamaño, quedando dentro de un rango de $3-10\mu$ en el lado vertical y $3-9\mu$ en el lado horizontal de todas las especies, Metcalf (1960) los encuentra con forma de silla de montar nombrados por Ellis (1979) como una doble equis. Esta característica de la forma de los cuerpos permitió decidir cuando se hicieron las descripciones si una especie pertenecía al género *Bouteloua* o pertenecía a otro género, por ejemplo cuando no se estaba seguro de la especie determinada por caracteres morfológicos o en el caso de las colectas de material que no tenían completas sus estructuras morfológicas. Las células de corcho (suber)

son de forma cuadrada a corto-rectangulares con los márgenes horizontales en ocasiones crenados u ondulados.

Como se mencionó anteriormente las zonas costales se componen de filas horizontales de: 1) células largas, 2) células largas - células cortas, dependiendo del segundo tipo se distinguen las siguientes combinaciones, en sentido horizontal:

1)CS-CC-CS-CC

2)CS-CL

3)CS-CC-CS-CC

4)CS-CC-CCL

26 especies entran en el arreglo número uno, 5 especies en el segundo, 5 especies en el tercero, 6 especies en el quinto.

Los ganchos (o cerdas) costales, son una característica importante que nos puede ayudar a separar a las especies en grupos. de acuerdo a esta característica el género se separa en tres grupos principales:

1- especies que presentan ganchos en todas las zonas costales de la hoja pudiendo encontrarlos en los extremos de la zona o esparcidos en diferentes filas de la zona costal. ***Bouteloua curtipendula*** var. ***caespitosa***, ***B. curtipendula*** var. ***curtipendula***, ***B. curtipendula*** var. ***tenuis***, ***B. disticha***, ***B. elata***, ***B. media***, ***B. pedicellata***, ***B. uniflora*** var. ***coahuilensis***, ***B. uniflora*** var. ***uniflora***, ***B. warnockii***, ***B. eriostachya***. Estas especies también presentan ganchos muy pequeños en la zona intercostal, semejantes a una uña, además de presentar micropelos en toda la zona intercostal. Estos emergen de la célula corta en ángulo recto en vista superficial, a excepción de ***B. eriostachya*** que presenta los micropelos en el área central entre las bandas de estomas.

2.- Especies que presentan ganchos en algunas zonas costales de la hoja. ***B. aristidoides***, ***B. aristidoides*** var. ***aristidoides***, ***B. barbata*** var. ***barbata***, ***B. barbata*** var. ***rothrockii***, ***B. barbata*** var. ***sonorae***, ***B. parryi*** var. ***parryi*** y ***B. trifida***.

3.- Especies en las cuales no se localizaron ganchos. *B. americana*, *B. chasei*, *B. chondrosioides*, *B. breviseta*, *B. eludens*, *B. eriopoda*, *B. gracilis*, *B. hirsuta var. glandulosa*, *B. hirsuta var. hirsuta*, *B. johnstonii*, *B. karwiskii*, *B. radicata*, *B. repens*, *B. rigidiseta*, *B. scorpioides*, *B. simplex*, *B. williamsii*.

Cabe aclarar que todas las especies presentan ganchos angulares en los márgenes de las hojas, estos son diferentes a los ganchos costales, y pueden ser de diferente tamaño

B. chondrosioides, *B. eludens*, *B. hirsuta var. glandulosa*, *B. hirsuta var. hirsuta*, *B. quiriegoensis* y *B. repens*, presentan las 3ª y 4ª zonas costales de ambos extremos de la hoja con mayor número de hileras de células por cada zona, las células largas que se combinan con las células cortas son de tamaño pequeño muy semejantes a las células de corcho, con paredes gruesas, sinuosas, al igual que las células de corcho que las acompañan, los cuerpos de sílice son de dimensiones mayores que los presentados en las demás zonas; estas últimas zonas presentan 2 a 3 hileras de células por zona, las células largas son de mayor tamaño y los pares de células cortas son muy pequeños.

Zona Intercostal:

Presenta células largas con paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, rectangulares, con los márgenes sinuosos; células cortas en pares o solitarias, cuando son solitarias son células de corcho, las células cortas son altas y angostas en sentido vertical con los márgenes crenados o lisos. Los estomas se presentan un patrón definido de dos hileras o bandas horizontales en las todas las zonas costales, una hilera de estomas en las zonas intercostales de los extremos adyacentes a los márgenes de la hoja. Las especies mencionadas anteriormente que presentan la 3ª y 4ª zona costal con mayor número de filas de células, las zonas intercostales entre éstas pueden presentar una o dos hileras de estomas sin filas horizontales longitudinales entre las hileras de estomas.

B. chasei, *B. johnstonii* y *B. scorpioides* presentan una sola hilera de estomas por cada zona intercostal, además de presentar las células cortas en pares muy semejantes en ambas zonas. *B. scorpioides* es un caso especial, presenta en toda la lámina células largas y células

cortas muy parecidas, las zonas intercostales sólo se distinguen por las hileras de estomas además la característica particular de esta especie es que presenta zonas intercostales donde solo se localizan micropelos, no hay estomas característicos de dichas zonas, para poder diferenciar entre zona costal e intercostal se tuvieron que hacer tinciones con dos colorantes (verde rápido además de la safranina), para que se definieran mejor las zonas y así poder describir mejor la especie.

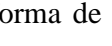
Respecto a la característica de los micropelos, en todas las especies son bicelulares, difiriendo en tamaño cada célula, la célula distal presenta pared más delgada que la célula basal, su ápice es cónico a redondeado, mientras que la célula basal presenta su base en forma de cono invertido. Emergen de la célula corta, formando un ángulo recto o sin formar dicho ángulo, esto depende de la especie. Se localizan en el área central de la zona intercosta o en toda la superficie, estos arreglos también son importantes para separar las especies en grupos.


Estas especies y variedades tienen características comunes como son: presentar células alargadas paralelas horizontalmente, sinuosas; células cortas en pares (la mayoría); estomas en forma de domo bajo rectangulares y en hileras definidas en todas las zonas intercostales; micropelos bicelulares, cuerpos de sílice en forma de silla de montar formando una doble equis.

Es conveniente explicar que las aseveraciones anteriores respecto a los ganchos son de acuerdo a la parte de donde se hizo el corte, ya que pueden haber variaciones en la misma hoja o en hojas diferentes de la misma planta, también la madurez de éstas.

DESCRIPCIÓN GENERAL:

BOUTELOUA Lagasca (POACEAE; CHLORIDOIDEAE)

ZONA COSTAL.- Células costales largas (3) 20-120 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 2-8 μ de ancho, paredes horizontales paralelas, células rectangulares, paredes verticales de los extremos inclinadas o en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas o engrosadas con o sin bandas cuticulares presentes. Ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, sinuosidades de 1-2 μ de profundidad, en forma de  algunas veces en forma de U. Células costales cortas: células de sílice-corcho alternas o formando triadas de células de sílice-células de corcho-células largas en una fila, células de corcho de corcha cuadrada a corto rectangulares. Cuerpos de sílice de forma redondeada a circular formando una doble equis, de 3-7 μ en el lado vertical y de 3-8 μ en el lado horizontal. Ganchos: cerdas de base más corta, igual o más larga que el estoma, barba pequeña o igual que la base, barba curva o recta, en dirección al ápice de la lamina, se distribuyen en toda la zona costal o en los extremos.

ZONA INTERCOSTAL.- Células intercostales largas, 10-65 μ (70) de longitud, 3x más largas que anchas, (2) 3-11 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares algunas veces cuadradas, paredes verticales de los extremos inclinadas o en ángulo recto en relación a las paredes horizontales, paredes verticales y horizontales delgadas algunas veces con bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aproximadamente de 1-2 μ (3) en forma de . Células intercostales cortas en pares o solitarias, altas y angostas con márgenes lisos, crenados o irregulares. Estomas: en forma de domo bajo, células redondeadas, ovoides, ancho vertical de las células subsidiarias más pequeño que el lado vertical, se distribuyen en dos hileras por zona intercostal algunas veces una sola hilera de estomas por zona intercostal; en las zonas intercostales de los extremos adyacentes a los márgenes de la hoja se presenta una sola hilera de estomas, células interestomatales entre estomas sucesivos, con los extremos cóncavos. Micropelos, bicelulares, célula basal más

larga que la célula distal, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basa], con frecuencia caediza, emergen de la superficie de la célula corta formando un ángulo recto o sin formar dicho ángulo, se distribuyen entre o fuera de las hileras de estomas. Macropelos unicelulares. Papilas presentes por lo general en los extremos de las células intercostales largas y en las células interestomatales.

DESCRIPCIONES PARTICULARES POR ESPECIE

Bouteloua alamosana Vasey

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA.

Número de zonas costales: 3, 5, 3, 5, 2, 3, 3, 6, 3, 3, 3, 9, 3, 3, 3, 5, 3, 3. Arreglo CCL CCC.

Número de zonas intercostales: 3, 6, 7, 8, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 8, 8, 8, 8, 8, 7, 3. Arreglo: CICL-CIC; ESTOMAS; CLIC-CCIC; ESTOMAS; CLIC-CCIC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas .- Células alargadas, 30-60 μ de longitud 3x, o más largas que anchas, 4 μ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales, paredes verticales y horizontales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares, presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, sinuosidades de aproximadamente 1 μ de profundidad en forma de

Células Costales Cortas.- Células de sílice y células costales cortas, arregladas en forma regular a lo largo de la fila, células de corcho cuadradas a corto-rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- Cortamente redondeados a circulares en forma de doble equis, dimensiones verticales y horizontales aproximadamente iguales.

Ganchos.- Cerdas grandes, base 24 μ , al menos dos veces más grande que el estoma (10 μ), barba tan larga como, o más larga que la base 23-30 μ , presente en la zona costal frecuentemente presentando de 3-6 cuerpos de sílice entre cada cerda, esta se presenta en las hileras de células de los extremos de las zonas costales, cerdas angulares de los márgenes de la hoja, de base grande, mucho más grande que la longitud del complejo estomatal (35 μ), barba mediana del mismo largo que la base.

Zona lintercostal:

Células Intercostales Largas :- Células alargadas, 15-30 μ de longitud, 3x, o más largas que anchas, 5 μ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales con sinuosidades con una profundidad de 1-2 μ , en forma de U.

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, 4 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 10-12 μ , usualmente dos hileras de estomas en cada zona intercostal pero algunas veces tres hileras presentes aunque esta tercera hilera se interrumpe a lo largo de la zona, hileras de estomas separados por más de una fila de células intercostales largas, células interestomatales de 10-20 μ de longitud y de 6-10 μ ancho, cuadrangulares, intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Inercostales Cortas.- Solitarias, unicilificadas; altas y angostas en forma, dimensión vertical más grande que la dimensión horizontal, márgenes lisos. Se intercalan entre las células largas sucesivas casi un 75% o más de los campos observados.

Papilas.- oblicuas con pared no engrosada, presentes en las células interestomatales largas, en la parte distal de las células epidérmicas.

Micropelos.- Bicelulares, células basal y distal aproximadamente iguales en longitud, 6 μ de longitud, 5 μ de ancho, aproximadamente iguales en forma, infladas o redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal; con frecuencia caediza, célula distal de aproximadamente igual tamaño de ancho que de largo, ápice de la célula distal cónico a redondeado, longitud de la célula basal aproximadamente igual que el ancho, constreñida en la base, en forma de cono invertido, se distribuyen en la zona intercostal en el área central, emergiendo sin ángulo de la célula corta.

Macropelos.- Células epidérmicas asociadas con la base del macropelo de tipo multicelular; escasa solo se encontraron I-2 en los campos observados.

(LAMINA No. 1)

Bouteloua americana (L.) Scribner

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 3, 4, 6, 3, 3, 5, 3, 3, 3, 7, 3, 3, 3, 3, 8, 2, 4, 3, 5, 12, 7, 4, 3, 7, 4, 3, 3, 6, 3, 3, 4, 8, 3, 3, 5, 6, 4, 3. Arreglo: CLC; CCC; CLC.

ZONA INTERCOSTAL: 4, 5, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 9, 8, 7, 6, 8, 8, 9, 7, 7, 7, 8, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 7, 9, 9, 9, 5, 4. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:


Células Costales Largas.- Células alargadas, 25-60 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4 μ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos inclinadas con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes laterales sinuosas, profundidad de la sinuosidad de aprox. 1 μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- Células de sílice y células costales cortas alternas, pares no distinguibles, como secuencia en una fila puede haber cuerpos de sílice-células cortas-células costales largas, en otras filas puede presentarse alternas una célula larga con una célula corta, células de corcho cuadradas, a corto-rectangulares..

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 3-5 μ en lado vertical, 4-5 μ en el lado horizontal.

Cerdas.- Cerdas angulares de los márgenes de la hoja, grandes, base mucho más grande que el complejo estomatal, 20-30 μ de longitud, (estoma de 6-8 μ de longitud), barba corta, menor que la longitud de la base.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células por lo general cortas; menos de 3x más largas que anchas, 12-25 μ de longitud, 5-7 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales; paredes horizontales y verticales más o menos engrosadas, en ocasiones con bandas cuticulares presentes; ondulaciones de la paredes horizontales con sinuosidades, profundidad de las sinuosidades aproximadamente de 2 μ , sinuosidades en forma de , tamaño constante o relativamente constante en las zonas intercostales dentro de la preparación.

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, dimensiones verticales de la célula subsidiaria más pequeña en relación a la longitud horizontal 3 μ de ancho, 8-10 μ de longitud, se distribuyen en dos hileras de estomas por zona intercostal (una hilera de estomas en las zonas de cada extremo de la hoja adyacentes a los márgenes).Arreglo de las hileras de estomas dentro de la zona intercostal separadas por más de una fila de células intercostales largas; células interestomatales relativamente cortas menos de 2x mas largas que anchas, longitud y ancho aproximadamente iguales, cuadradas, células intercostales entre estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células solitarias; altas y angostas en forma, dimensiones verticales más grandes que las dimensiones horizontales, márgenes crenados, se localizan entre cada célula larga sucesiva en las filas de las zonas intercostales, en más de 75% en los campos observados.

Micropelos.- Bicelulares, longitud de la célula basal y distal aproximadamente igual, forma relativa de la célula basal y distal infladas y redondeadas, célula distal más delgada que la célula basal; con frecuencia caediza; longitud y ancho de la célula distal aproximadamente iguales, ápice de la célula distal cónico o redondeado, longitud y ancho de la célula basal aproximadamente iguales; no más de 2x que el ancho; constreñida en la base en forma de cono invertido, emergen de la célula corta sin formar un ángulo, se distribuyen en el centro de la zona intercostal.

Bouteloua annua Swallen

NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA

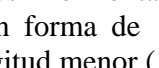
ZONA COSTAL..- Presenta de 3 - 6 hileras de células por zona costal*

ZONA INTERCOSTAL.- Presenta de 6-8 hileras de células por zona 3-4 en las zonas de los extremos.

* sólo se pudieron contar algunas zonas, al hacer el raspado el ejemplar se destruía por tal motivo no se contabiliza el número de zonas

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

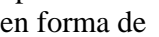
Células Costales Largas.- Células alargadas, 55-75 μ (100) longitud 3x o más largas que anchas, 3-4 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades de aproximadamente 1 μ , en forma de , las hileras de células largas que acompañan a las células cortas son de longitud menor (15-20 μ).

Células Costales Cortas.- Alternándose células de sílice, células costales cortas, células de corcho largas a rectangulares. En las filas se alternan con células costales largas.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 5-6 μ en lado vertical, 4-5 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerda mediana base tan larga o algo más larga que el estoma, barba pequeña más corta que la base, escasos, más de 5 cuerpos de sílice entre las cerdas subsidiarias. Cerdas angulares de los márgenes de la hoja, base pequeña más corta o igual que la longitud del complejo estomatal, barba mucho más corta que la base.

Zona Intercostal:

Células intercostales largas.- Células alargadas, 30-60 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 6-8 μ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, sinuosidades con una profundidad de aproximadamente 2 μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo, células subsidiarias redondeadas, ovoides, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 13 μ , distribución de los estomas en las zonas intercostales en dos hileras definidas, separadas por más de una hileras de células intercostales largas, células interestomatales relativamente cortas, menos de 3x más largas que anchas; longitud 15-29 μ , ancho 8-10 μ , situados entre estomas sucesivos con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células pares corcho-silice altos y angostos con los márgenes lisos, se intercalan entre cada célula larga sucesiva a lo largo de las filas centrales de la zona intercostal.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal conspicuamente más grande que la célula distal, marcadamente alargados, micropelo más largo que el complejo estomatal, pared de la célula distal más delgado que la pared de la célula basal, con frecuencia caedizo, longitud de la célula distal 10 μ aprox., no más de 2x el ancho, 6 μ ancho, ápice de la célula distal conspicuamente cónico a redondeado; célula basal mucho más larga que lo ancho, 18 μ de longitud y 6 μ de ancho aprox., constreñido en la base, lados paralelos, el punto de unión pequeño, emerge de la célula corta intercostal sin formar ángulo, distribución de los micropelos en el centro de la zona intercostal.

Bouteloua aristidoides (Kunth) Griseb.

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA.

ZONA COSTAL.- 4, 7, 6, 7, 3, 3, 10, 3, 3, 7, 5, 8, 7, 4. Arreglo: CLC;CCC;CLC

ZONA INTERCOSTAL.- 4, 10, 9, 11, 11, 10, 11, 10, 8, 9, 10, 9, 4. Arreglo: CICL; CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 45-70 μ de longitud 3x o más largas que anchas, 4-5 μ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, células, rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas, no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2 μ , en forma de U.

Células Costales Cortas.- Células costales cortas y células de sílice alternas, células de corcho grandes rectangulares, en algunas zonas costales se presentan solo hileras de células cortas-células de sílice y en otras se presentan combinadas células cortas - células largas.

Cuerpos de Sílice: De forma redondeada a circular formando una doble equis, 5-6 μ en lado vertical, 4-5 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerdas pequeñas; base más corta que los estomas; barba corta, más corta que la base, distribución rara, solo presentes en 1-3 filas de las zonas costales. Ganchos angulares de los márgenes de la hoja, base grande, más grande que el complejo estomatal barba corta más corta que la base.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 25-55 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 6 μ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, grosor de las paredes horizontales y verticales delgados, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades de aprox. 2 μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo bajo; ovoides, ancho vertical de las células subsidiarias más pequeño en relación con la longitud horizontal 13 μ de longitud, distribución de los estomas en las zonas intercostales; en dos hileras definidas (en las zonas intercostales de los extremos de la hoja se presenta una sola hilera de estomas), estomas separados por más de una hilera de células largas intercostales, células interestomatales relativamente cortas, 10-20 μ de longitud menos de 3x más largas que anchas, 6-8 μ de ancho, distribuidas entre cada estoma sucesivo con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas, altas y angostas, con márgenes lisos, se distribuyen en el centro de la zona intercostal entre las dos hileras de estomas.

Micropelos.- Bicelulares; célula basal altamente más grande que la célula distal, 26 μ de longitud total, célula basal 16 μ , de longitud célula distal 10 μ de longitud, marcadamente alargadas micropelo más largo que el complejo estomatal, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caedizo, longitud de la célula distal más grande que lo ancho, no más de 2x; ápice de la célula distal altamente cónico y redondeado; longitud de la célula basal mucho más grande que lo ancho, más de 2x; constreñido en la base con los lados paralelos y el punto de inserción pequeño, emerge el micropelo de la célula corta sin un ángulo en la base, distribución en el centro de la zona intercostal.

Bouteloua aristidoides (Kunth) Griseb. var **aristidoides**

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 4, 5, 6, 7, 4, 6, 5, 8, 5, 5, 8, 6, 8, 8, 4. Arreglo: CCL; CCL - CCC; CCL.

ZONA INTERCOSTAL. 4, 9, 10, 11, 8, 8, 9, 10, 9, 10, 9, 8, 9, 4. Arreglo: CICL; ESTOMAS; CICL CICC; ESTOMAS; CICL.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 60-95 μ de longitud 3x o más largas que anchas, 3-5 μ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales (ocasionalmente se presentan inclinadas), grosor de las paredes horizontales y verticales gruesas con bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2 μ en forma de ,

las células largas intercostales que se intercalan con las células cortas son de menor tamaño (15-25 μ de longitud; 4 μ ancho).

Células Costales Cortas.- pares silico-suberoso; células de sílice corcho, pares; íntimamente asociados separados por células cortas o largas normales.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 4-6 μ en lado vertical, 5-6 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerdas medianas, base 15 μ de longitud, base tan larga o altamente más largas que el estoma(11 μ), barba muy corta, 3 μ de longitud, más corta que la base; no visible en vista lateral, orientación hacia el ápice de la hoja, se distribuyen en la zona costal en tres filas de células comprimidas en algunas de las zonas costales son más comunes hacia el ápice de la hoja. Cerdas angulares de los márgenes de la hoja medianas, longitud de la base 15-18 μ base más larga que el complejo estomatal, barba corta 5-6 μ de longitud.

Zona Intercostal:

Células intercostales Largas.- Células alargadas, (20) 35-70 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 6-9 μ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales (algunas inclinadas), paredes horizontales y verticales gruesas con bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox.. 2 μ en forma de , tamaño variable las células de los extremos de la zona intercostal son más angostas y mas largas, las células de la zona central son más anchas y de menor longitud quedando dentro del rango mencionado anteriormente.

Estomas:- En forma de domo; células subsidiarias redondeadas; ovoides, 7 μ de ancho lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 13-15 μ , usualmente dos hileras de estomas en cada zona intercostal, zonas intercostales de los extremos presentan una sola hileras de estomas, arreglo de las hileras de estomas en hileras definidas separadas por más de una fila de células intercostales largas: Células interestomatales relativamente largas, (18) 20-40 μ (42) de longitud, células 3x o más largas que anchas, 8-9 μ de ancho, células interestomatales entre estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas sucesivas, altas y angostas con los márgenes crenados, se distribuyen en las hileras centrales de la zona intercostal.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal más larga que la célula distal, 12-18 μ de longitud, célula. distal 5-7 μ de longitud, ancho de la célula basal 5 μ ; ancho célula. distal 5 μ , células del micropelo marcadamente alargadas más largas que el complejo estomatal, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal con frecuencia caedizo, ápice de la célula distal altamente cónico o redondeado, longitud de la célula basal mucho más grande que lo ancho; más de 2x, constreñido en la base, lados paralelos, el punto de unión pequeño, emerge de la base de la célula corta sin ángulo en la base.

Bouteloua barbata var. **barbata** Lag.

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONAS COSTAL: 3, 5, 3, 4, 9, 5, 7, 5, 12, 5, 5, 7, 5, 7, 8, 5, 3. Arreglo: CLC; CCC;

CLC. ZONAS INTERCOSTAL: 5, 9, 11, 10, 9, 8, 8, 9, 9, 8, 10, 9, 9, 9, 5.

Arreglo: CICL; CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; LICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 30-50 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 3-4 μ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales, grosor de las paredes horizontales delgado sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades de aprox. 1 μ , en forma de

Células Costales Cortas.- Células de sílice y células costales cortas alternándose; células de corcho grandes rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 5-6 μ en lado vertical, 6-7 μ en el lado horizontal..

Cerdas.- Se presentan en una o dos zonas de los extremos de la hoja, base de la cerda mediana 15 μ de longitud, más larga que el estoma; barba pequeña 5 μ de longitud, más corta que la base, se orientan hacia el ápice de la hoja, cerdas angulares de los márgenes de la hoja, de base mediana 15-25 μ de longitud, mas largas que el complejo estomatal, barba pequeña de aprox. 6 μ de longitud.

Zona Intercostal:

Células intercostales largas.- alargadas; longitud 3x o más largas que anchas, paredes laterales paralelas unas con otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulo recto respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 1 μ en forma de , forma constante o relativamente constante dentro de las zonas intercostales, tamaño variable dentro de una misma zona intercostal, las células largas intercostales de los extremos de la zona son más largas que las de la parte media donde presenta células de diferente tamaño, 15 - 30 μ de longitud.

Estomas.- En forma de domo, ovoides, 5 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 10 μ de longitud, dos hileras de estomas en cada zona intercostal, hileras de estomas, separados por más de una fila de células intercostales largas, células interestomatales 19 μ de longitud, 7 μ de ancho, 3x o más largas que anchas, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Largas.- Células intercostales cortas, pares situados entre células largas, células silico-suberosas de forma cuadrada a corto-rectangular, se intercalan entre las células intercostales largas sucesivas casi un 75% o más de los campos observados.

Micropelos.- Bicelulares; célula basal más grande que la distal, 2x o más grande que la distal,; marcadamente más grande que el complejo estomatal, células del micropelo infladas y redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la célula basal, con frecuencia caediza, forma de la célula distal de longitud menor o igual que el ancho, con ápice ampliamente redondeado en forma de domo, longitud de la célula basal mucho más grande que el ancho, más de 2x, base en forma de cono invertido, emergiendo sin ángulo de la superficie de la célula corta.

Macropelos.- Células epidérmicas asociadas con la base del macropelo de tipo multicelular, escasos sólo se encontraron 1-2 en los campos observados.

Bouteloua barbata var. **rothrockii** Vasey

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 5, 4, 6, 6, 4, 3, 11, 3, 3, 6, 4, 3, 4. **Arreglo:** CCL; CCC; CCL.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 8, 9, 8, 9, 7, 7, 8, 9, 9, 8, 3. **Arreglo:** CICL; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL.

DESCRIPCIÓN

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 35-55 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4 μ de ancho, paredes horizontales paralelas una con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales inclinadas con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes; ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas profundidad de las sinuosidades de aprox. 1 μ , en forma de

Células Costales Cortas.- Células de sílice y células de corcho alternas, células de corcho rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 3-5 μ en lado vertical, 5-7 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- solo presentan cerdas las zonas costales de los extremos (1-2 zonas) además de las cerdas angulares de los márgenes de la hoja, cerda mediana la base 2x más grande que el complejo estomatal, la barba pequeña.

Zona Intercostal:

Células intercostales largas.- Células alargadas; 3x; o más largas que anchas, lados de las paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales angulosas o inclinadas en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, de forma irregular.

Estomas.- En forma de domo, células subsidiarias redondeadas, ovoides, ancho vertical de las células subsidiarias más pequeño en relación a la longitud horizontal, usualmente dos hileras de estomas en cada zona intercostal, pero algunas veces tres hileras de estomas muy esparcidos esta tercera hilera se interrumpe a lo largo de la zona, hileras de estomas

separados por líneas de células intercostales largas, células interestomatales son mucho más largas que anchas, entre estomas sucesivos con extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- células cortas pares situadas entre células largas, células silico-suberosas pares alta y angosta con márgenes lisos, se distribuyen entre células largas sucesivas.

Macropelos.- bicelulares, célula basal 2x, ó más larga que la célula distal, forma inflada y redondeada, grosor de la pared célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, longitud de la célula distal más grande que lo ancho, no más de 2x el ancho, ápice de la célula distal ampliamente redondeado en forma de domo, longitud de la célula basal mucho más grande que el ancho, más de 2x, célula basal con base constreñida, en forma de cono invertido, emerge de la célula corta intercostal sin ángulo, se distribuyen en la zona intercostal en el área central.

Macropelos.- Células epidérmicas asociadas con la base del macropelo de tipo multicelular, escasos sólo se observaron las células epidérmicas. (LAMINA No. 2)

Bouteloua barbata var. sonorae (Griffiths) Gould.

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 3, 4, 5, 6, 9, 6, 6, 12, 7, 6, 7, 6, 8, 8, 7, 5, 3. Arreglo: CCL: CCC; CCL.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 10, 10, 9, 9, 8, 9, 8, 9, 7, 8, 9, 8, 9, 8, 9, 3. Arreglo: CICL; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales largas.- Células alargadas, 28-60 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 3-4 μ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales (algunas veces inclinadas), paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades de aprox. 1 μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- Células costales cortas y células de sílice alternándose; células de corcho pequeñas a corto- rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 3-6 μ en lado vertical, 4-6 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerdas medianas, 15 μ de longitud menos de 2x la longitud del estoma (8 μ), barba pequeña mucho más corta que la base, se localizan en 2-3 zonas costales de los extremos de la hoja, cerdas angulares de los márgenes de la hoja, más grandes que el complejo estomatal, barba pequeña.

Zona Intercostal:

Células intercostales Largas.- Células alargadas, 12-25 μ de longitud 3x o más largas que anchas, 2-4 μ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos inclinadas en relación a las paredes horizontales, grosor de las paredes verticales y horizontales delgado sin bandas cuticulares, ondulaciones de las paredes horizontales con sinuosidades, en forma de U.

Estomas.- En forma de domo, células subsidiarias redondeadas, ovoides, ancho vertical de las células subsidiarias más pequeño en relación a la longitud horizontal, dos hileras de

estomas en todas las zonas intercostales, separadas por más de una fila de células intercostales largas, células interestomatales más largas que anchas con márgenes sinuosos y extremos cóncavos las sinuosidades profundas en forma de , intercaladas con estomas sucesivos, con extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas, células de sílice corcho en pares, altas y angostas con márgenes crenados o irregulares.

Micropelos.- bicelulares, célula basal 8μ de longitud, 2x mas grande que la célula distal 4μ , de longitud, ápice de la célula distal cónico a redondeado, longitud de la célula basal mucho más grande que el ancho, más de 2x, célula basal con base en forma de cono invertido, emerge de la célula corta intercostal sin ángulo, se distribuyen entre las células largas intercostales en las líneas centrales de las zonas intercostales aunque en ocasiones se localizan en las líneas adyacentes a las zonas costales.

Macropelos.- unicelulares; células epidérmicas asociadas al macropelo multicelulares usualmente pequeñas, 230μ de longitud, 2-3 pelos visibles en el campo 40x; se distribuyen en la zona intercostal exclusivamente. (LAMINA No. 3)

Bouteloua breviseta Vasey

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS Y CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 3, 3, 4, 2, 6, 2, 5, 2, 2, 7, 3, 3, 7, 3, 3, 5, 4, 3, 3. Arreglo: CCL; CCC; CCL

ZONA INTERCOSTAL: 3, 10, 8, 9, 9, 9, 9, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 8, 9, 10, 9, 3. Arreglo: CICL; CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN

Zona Intercostal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, $28-60\mu$ (90μ) de longitud, 3x o más largas que anchas, $3-5\mu$ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales inclinadas con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de la sinuosidad de aprox. 1μ , en forma de . las células que se encuentran en las hileras de células costales cortas son de menor tamaño ($6-10\mu$ de longitud, $3-5\mu$ de ancho).

Células Costales Cortas.- Intermedias entre pares estrechamente unidos de células silico-suberosas, que pueden asociarse, dos células de sílice y algunas veces células de sílice continuas sin células de corcho; células de corcho corto-cuadradas.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, $5-6\mu$ en lado vertical, $6-7\mu$ en el lado horizontal.

Cerdas.- se presentan solo cerdas angulares de los márgenes de la hoja, base mediana $20-22\mu$ de longitud, tan largas o más largas que el complejo estomatal, barba pequeña 5μ . De longitud.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, $15 - 31\mu$ de longitud, 3x o más largas que anchas, $2 - 4\mu$ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales algo engrosadas con bandas

cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades de

aprox. 1μ , en forma de U. Tamaño variable, varias series a través de una sola zona intercostal presentando células angostas en el centro de la zona y células más cortas y anchas en las hileras adyacentes a las filas de estomas.

Estomas.- en forma de domo, células subsidiarias redondeadas, ovoides, amplitud vertical de la célula subsidiaria más pequeña en relación a la longitud horizontal; distribución de los estomas en las zonas intercostales; dos hileras de estomas en cada zona intercostal más común (aunque en algunas zonas se presentan tres hileras de estomas una discontinua, dos continuas la tercera hilera aparece y desaparece a lo largo de la zona), Células interestomatales más largas que anchas, se distribuyen entre estomas sucesivos, con extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas intercostales situadas entre células largas, pares de células silico-suberoso, angostas, con márgenes crenados o irregulares, distribuyen entre cada célula larga sucesiva en la hilera, presente en ambos extremos de cada célula larga en un 75% o más de células largas.

Micropelos.- Bicelulares, aproximadamente iguales en longitud, marcadamente alargados, micropelo más largo que el complejo estomatal, pared de la célula distal más delgada que la basal, con frecuencia caediza, longitud de la célula basal; igual o un poco más grande que lo ancho, ápice de la célula distal cónico o redondeado, longitud de la célula basal 5μ , 3μ de ancho, base en forma de cono invertido, emerge en un ángulo recto de la superficie de la célula corta, se distribuyen en las hileras de células largas centrales de la zona intercostal.

Macropelos.- Unicelulares usualmente con paredes delgadas, una célula epidérmica asociada a la base del macropelo, base del pelo constreñida en relación al grosor del pelo, la asociación del macropelo con la epidermis es superficial, constituida básicamente por la epidermis, su frecuencia es irregular, se presentan sólo en la zona intercostal (**LAMINA No. 4**)

Bouteloua chasei Swallen

NUMERO DE CÉLULAS POR HILERAS DE LAS ZONAS

ZONA COSTAL: 5, 2, 4, 3, 5, 4, 4, 4, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 2, 3, 4, 3, 5, 2, 42, 5. Arreglo: CCL ;CCC; CCL

ZONA INTERCOSTAL: 22 zonas costales cada una con tres hileras de células.

Arreglo: CICL; CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células costales largas.- Células alargadas, $18-48\mu$ de longitud 3x o más largas que anchas, $6-8\mu$ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales gruesas con bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. De 2μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- Células de sílice-corcho pares, estrechamente asociadas separadas por células normales cortas o largas, células de corcho con frecuencia envolviendo al cuerpo de sílice.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 5 μ en lado vertical, 5 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerda angulares de los márgenes de la hoja medianos, base mediana 15 μ de longitud igual o más grande que el complejo estomatal (10 μ), barba pequeña.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas; 15-30 μ de longitud 3x o más largas que anchas, 4-5 μ de ancho, paredes laterales horizontales de las células largas paralelas unos con respecto a otros, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, grosor de las paredes verticales y horizontales moderadamente gruesos con banda cuticular desarrollada; ondulaciones de las paredes horizontales profundamente sinuosas en forma de U.

Estomas.- En forma de domo, células subsidiarias redondeadas, ancho vertical de las células subsidiarias más pequeñas en relación a la longitud horizontal, usualmente una hilera de estomas en cada zona intercostal, aunque en ocasiones se presentan dos hileras, en las zonas intercostales de los extremos de las laminas; su arreglo es intermedio a dos hileras de células largas. Células Interestomatales son de forma cuadrangular, longitud y amplitud aproximadamente iguales, asociados a estomas sucesivos con sus extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Situadas entre las células largas, célula de corcho-cuerpo de sílice altas y angulosas con márgenes crenados o irregulares, se presentan entre cada célula larga sucesiva en un 75% o más en las zonas intercostales.

Micropelos.- Bicolulares, célula basal 2x o más grande que la célula distal, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, longitud de la célula distal igual o menor que el ancho, ápice de la célula distal ampliamente redondeado en forma de domo, longitud de la célula basal aproximadamente igual que el ancho no más de 2x, célula basal con base constreñida en forma de cono invertido, emerge de la superficie de la célula corta sin formar ángulo, se distribuyen en las zonas intercostales entre las células cortas cerca de la zona costal. (LAMINA No. 5)

Bouteloua chondrosioides (Kunth) Benth ex S. Watson

NUMERO DE CÉLULAS POR HILERAS EN LAS ZONAS COSTALES

ZONA COSTAL: 2, 4, 6, 8, 3, 3, 3, 3, 14, 3, 3, 4, 3, 3, 8, 6, 3, 2. Arreglo: CCL-CCC; CCL; CCC; CCL.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 5, 3, 3, 7, 8, 7, 8, 7, 6, 7, 6, 7, 6, 3, 3, 4, 3. Arreglo: CICL-CCIC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 50-100 μ de longitud 3x o más largas que anchas, 4-6 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulo recto (en ocasiones inclinados), con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas; profundidades de las paredes de aprox. 2 μ , en forma de . Las células largas de las filas que se combinan con células costales cortas son de menor tamaño

(15-55 μ de longitud).

Células Costales Cortas.- Pares de células silico-suberosas, estrechamente unidas, separadas por células cortas o largas normales. En las zonas costales 3a y 4a de ambos lados de la hoja y central se presentan hileras de células silico-suberosas y células costales largas de mayor tamaño que en las demás zonas.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 6-12 μ en lado vertical, 6-10 μ en el lado horizontal. En las zonas costales 3a y 4a de ambos lados de la hoja y zona costal central los cuerpos de sílice presenta ésta característica, las demás zonas presentan cuerpos de sílice verticalmente alargados altos y angostos con márgenes irregulares.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 30-55 μ de longitud 3x o más largas que anchas, 5-8 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales engrosadas con bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades de aprox. 3 μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo bajo, células subsidiarias redondeadas ovoides, 6 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 20 μ usualmente dos hileras de estomas en cada zona intercostal, una hilera de estomas presente en las zonas intercostales adyacente a los márgenes de las hojas, además en las zonas 2a y 3a de un extremo y en la 3a y 4a de otro extremo de la hoja. las hileras de estomas definidas separadas por más de una fila de células intercostales largas, células interestomatales relativamente cortas, (12) 15-30 μ de longitud, menos de 3x más largas que anchas, 8-12 μ de ancho, entre estomas sucesivos con los extremos cóncavos. las células interestomatales más anchas se localizan en las zonas intercostales 2a. y 3a de un extremo y 3a y 4a de otro extremo.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas, células de sílice-corcho estrechamente asociadas, altas y angostas con márgenes crenados o irregulares.

Macropelos.- Bicelulares, Célula basal y distal aproximadamente iguales, infladas y redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia, caedizo, célula distal 10 μ de longitud altamente mayor que lo ancho, 5 μ de ancho, ápice de la célula distal cónico a redondeado, célula basal 10 μ de longitud mucho más grande que lo ancho, 5 μ de ancho, constreñido en la base, con lados paralelos y punto de inserción pequeño, emerge de la base de la célula corta sin formar un ángulo, se localizan en las zonas intercostales en el centro cuando la zona presenta dos hileras de estomas, y en la parte adyacente a la zona costal cuando la zona intercostal presenta una hilera de estomas.

Macropelos.- Unicelulares, células epidérmicas especializadas acompañando al macropelo, longitud del macropelo, más de dos campos en 40x, escasos 1 macropelo visible en el campo observado. Se distribuye en la zona intercostal.

(LAMINA No. 6)

Bouteloua curtipendula var **caespitosa** Gould & Kapadia

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 6, 10, 11, 4, 14, 4, 9, 4, 3, 6, 10, 4, 4, 6, 6, 9, 4, 6, 4, 11, 6, 6, 4, 5, 11, 8, 5, 4, 3, 11, 4, 4, 4, 10, 5, 5, 4, 4, 10, 4, 6, 5, 4, 11, 4, 10, 7, 6, 4. Arreglo: CAL - C/C - CERDAS; CAL; C/C; C/C; CAL - C/C - CERDAS.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 8, 8, 6, 7, 7, 6, 7, 9, 7, 7, 7, 7, 6, 7, 7, 7, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 6, 6, 3. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 10-50 μ de longitud 3x o más largas que anchas, 4-5 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales angulosas o inclinadas con respecto a las paredes horizontales, grosor de las paredes horizontales y verticales delgadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes laterales horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 1 μ , en forma de U.

Células Costales Cortas.- Células cortas y células de sílice alternas, células de corcho rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 6-8 μ en lado vertical, 6-8 μ en el lado horizontal. .

Ganchos.- Cerdas medianas, 11-12 μ de longitud base tan larga como el estoma (12 μ), barba larga 11-13 μ tan larga como la base, se orienta hacia el centro de la zona intercostal curvándose en dirección al ápice de la hoja. se distribuyen en la zona costal en una hilera de cerdas en los márgenes de la zona costal con frecuencia vistos de lado. En la zona intercostal se distribuyen en la células largas intercostales con filas de cerdas y micropelos.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 20-60 μ de longitud 3x o más largas que anchas, 4-5 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, grosor de las paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes; ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades de aprox. 2 μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo, células subsidiarias redondeadas, ovoides, 3-4 μ de ancho, lado vertical de 1a célula subsidiaria más corto que el lado horizontal 10-12 μ , dos hileras de estomas por zona intercostal, en las zonas intercostales de los extremos de la hoja se presenta una sola hilera de estomas, separadas por más de una fila de células intercostales largas, células interestomatales relativamente largas, 15-28 μ de longitud células 3x o más largas que anchas, 6-9 μ de ancho, localizadas entre estomas sucesivos con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas, células de sílice corcho estrechamente unidos, altos y angostos con márgenes lisos, distribución entre célula larga sucesiva en un 75% o más de los campos observados.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal 12-14 μ de longitud, 2x o más larga que la célula distal, célula distal 5-6 μ de longitud, células infladas y redondeadas, pared de la célula distal mas delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, ápice de la célula distal

ligeramente cilíndrico a redondeado, célula basal constreñida en la base en forma de cono invertido, emerge de la célula corta formando un ángulo recto vista de superficie, se localizan con mayor frecuencia en la zona intercostal entre las células largas intercostales cerca de la zona intercostal, en el centro de la zona intercostal son menos frecuentes.

Bouteloua curtispindula var **curtispindula** (Michaux) Torrey in Torrey

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 2, 5, 10, 4, 4, 4, 3, 9, 4, 4, 4, 5, 9, 4, 6, 7, 6, 13, 5, 5, 6, 5, 11, 6, 5, 5, 6, 4, 9, 6, 7, 10, 5,

2. Arreglo: CCL - CERDAS; CCC, CCL - CCC; CCL - CERDAS

ZONA INTERCOSTAL: 3, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 9, 7, 6, 6, 7, 7, 8, 7, 8, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 6, 6, 6, 8, 8, 6, 6, 7,

3. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 45-60 μ de longitud, 3x o más largas que

anchas, 3-5 μ de ancho, paredes horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales inclinadas con respecto a las paredes horizontales, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 1 μ , en forma de

Células Costales Cortas.- Células costales cortas y células de sílice alternas, células de corcho corto-rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 4-6 μ en lado vertical, 3-5 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- cerdas medianas, base 8-10 μ de longitud, tan larga o más larga que el estoma (8 μ), barba corta \pm 5 μ de longitud, se orienta hacia el ápice de la hoja todas en la misma dirección, se localizan frecuentemente en la zona costal presentando 1-3 cuerpos de sílice entre cada cerda, en la zona intercostal se presentan cerdas pequeñas en forma de uña con base corta 4-6 μ de longitud, y barba más grande que la base \pm 12 μ de longitud, en la zona costal se presentan regularmente en los márgenes de las zonas costales, alguna vez se presentan 3 ó más de tres hileras de células comprimidas con cerdas.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 20-70 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 5 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas una con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades de aprox. 1-2 μ , en forma de , las células de los extremos de la zona costal son más cortas, las células del área central son más largas.

Estomas.- En forma de domo, redondeadas, ovoides, 3 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 9 μ , dos hileras de estomas en las zonas intercostales en los extremos de la hoja se presenta una hileras separados por más de una fila de células largas intercostales, células interestomatales relativamente largas, 15-23 μ de longitud, 3x más largas que anchas, células intercostales entre estomas sucesivos con márgenes cóncavos.

Células Intercostales Cortas- Células cortas pares situadas entre células largas, células de corcho altas y angostas con márgenes lisos, se presenta en los extremos de la zona intercostal entre la hileras de estomas adyacentes a la zona costal.

Micropelos.- Bicelulares, Longitud de la célula basal 14μ , 2x más larga que la célula distal 5μ de longitud, células infladas o redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula basal constreñida en la base en forma de cono invertido, emerge de la célula corta formando un ángulo recto visto de superficie. se distribuyen cerca de las zonas costales en el área central. (LAMINA No. 7)

Bouteloua curtispindula var. **tenuis** Gould & Kapadia

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CELULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 3, 5, 10,3,4,5, 10, 5, 5, 4, 6, 5, 10, 6, 5, 5, 5, 5, 10, 5,6,14, 7, 4, 6, 5,11,6,11, 6, 4, 5, 4, 7, 4,6, 5, 3, 3 5,9,4, 5, 5, 10, 5, 3. Arreglo: CERDAS; CCL - CCC; CCL; CCC; CCL; CCC-CCL - CERDAS.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 5, 6, 6, 7, 8, 7, 7, 8, 6, 6, 7, 7, 7, 6, 6, 7, 6, 7, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 8, 8, 7, 6, 7, 8, 7, 7, 6, 7, 6, 7, 6, 6, 3. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL: ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, $50-85\mu$ de longitud, 3x o más largas que anchas, $4-7\mu$ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales angulosas o inclinadas con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades de aprox. 2μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- células de sílice y células cortas alternándose, células de corcho corto-rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, $5-7\mu$ en lado vertical, $5-7\mu$ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerdas pequeñas; base $8-11\mu$, más corta que el estoma (12μ), barba $12-15\mu$ de longitud, tan larga o más larga que la base, se distribuye en la zona costal en una a tres filas de células, muy frecuente presenta no más de 3 cuerpos de sílice entre cerdas sucesivas, en la zona intercostal se presentan en las hileras de células largas intercostales exteriores e interiores a las hileras de estomas. son de tamaño más pequeño que las cerdas de la zona costal con la base globosa y la barba semejante a espina recta, las cerdas de la zona costal tienen forma de uña de gato se orientan en dirección al ápice de la hoja.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, $20-40\mu$ de longitud, 3x o más largas que anchas, $6-7\mu$ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes laterales horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 3μ , en forma de U.

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides; 3μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal $12-13\mu$, dos hileras de estomas en cada zona intercostal, las zonas adyacentes a los márgenes de la hoja presentan una hilera de estomas, separadas por más de una hileras de células intercostales largas, células interestomatales relativamente cortas, $7-15\mu$ (29μ) de longitud, 10μ de ancho, aproximadamente iguales, células cuadradas; presentes entre estomas sucesivos con márgenes cóncavos:

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas, células de sílice-corcho altas y angostas con márgenes lisos.

Micropelos.- Bicelulares; Célula basal 13μ de longitud, más larga que la célula distal 6μ de longitud, células del micropelo infladas y redondeadas pared de la célula distal más delgada que la pared de célula basal, con frecuencia caediza, ápice de la célula distal ligeramente cónico a redondeado, célula basal constreñida en la base en forma de cono invertido, emerge de la de la célula corta en ángulo recto, se distribuyen en el centro de la zona intercostal y en las hileras de células largas intercostales adyacentes a la zona costal.

Bouteloua distans Swallen

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 3, 6, 10, 7, 8, 6, 6, 9, 7, 4, 6, 9, 5, 5, 6, 8, 14, 10, 5, 5, 7, 9, 6, ? ?, 3. Arreglo: CERDAS - CCC; CCL; CCC; CERDAS

ZONA INTERCOSTAL. 3, 6, 8, 8, 9, 8, 8, 8, 7, 8, 8, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 7, ? ?, ...3. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, $40-75\mu$ de longitud, $3x$ o más largas que anchas, $3-5\mu$ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas una con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales angulosas o inclinadas con respecto a las paredes horizontales, grosor de las paredes horizontales y verticales delgado, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de la paredes laterales horizontales sinuosas, profundidad de las paredes aprox. de 2μ , en forma de

Células Costales Cortas.- Intermedias entre parejas de células silico-suberosas y células de corcho solitarias, células de corcho semejantes a la célula de sílice.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, $5-6\mu$ en lado vertical, $4-5\mu$ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerdas pequeñas, base más corta que el estoma, barba mas corta que la base, se distribuyen en la zona costal e intercostal, en la zona costal se localizan en las hileras de células de los márgenes, algunas veces se presentan dentro de la zona (raros).

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, $3x$, o mas largas que anchas, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos inclinadas o angulosas en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, sinuosidades pronunciadas en forma de U, tamaño

relativamente constante aunque en ocasiones se presentan algunas células largas intercostales más cortas dentro de la misma zona intercostal.

Estomas.- Forma de domo bajo, ovoides ancho vertical de las células subsidiarias más corto en relación a la longitud horizontal, dos hileras de estomas en cada zona intercostal, separadas por más de una fila de células largas intercostales en la parte central de la zona intercostal, células largas interestomatales entre estomas sucesivos con extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células pares situadas entre células largas, pares de células silico-suberosas altas y angostas con márgenes lisos, distribuidas entre células largas sucesivas en un 75% o más de los campos observados.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal más larga que la distal, 2x más larga, células del micropelo infladas y redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, ápice de la célula distal cónico a redondeado, célula basal con base constreñida en forma de cono invertido, emerge de la célula corta formando un ángulo, se distribuyen entre las células intercostales largas en el centro de la zona intercostal y también vistas en las células largas entre los estomas y la zona costal menos comunes. (LAMINA No. 8)

Bouteloua disticha (Kunth) Benth.

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 3, 6, 7, 4, 4, 7, 4, 5, 4, 4, 8, 4, 4, 4, 4, 4, 8, 2, 4, 3, 4, 5, 13, 5, 4, 4, 5, 4, 8, 4, 4, 4, 5, 4, 4, 9, 3, 5, 4, 4, 8, 6, 8, 3. Arreglo: CERDAS - CCC; CCL; CCC; CCC -CERDAS.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 7, 8, 9, 9, 7, 8, 6, 6, 7, 6, 7, 7, 6, 7, 8, 8, 8, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 8, 7, 7, 6, 6, 8, 7, 7, 7, 8, 7, 7, 7, 3. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL -CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 40-75 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 3-5 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas una con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales angulosas o inclinadas con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de la sinuosidad de aprox. 2 μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- Células cortas y células de sílice alternas, células de corcho corto - cuadradas.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 4-7 μ en lado vertical, 5-8 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerdas medianas, longitud de la base 8-12 μ , igual o ligeramente más larga que lo longitud del estoma (9 μ), barba corta 7-8 μ de longitud, orientación de las cerdas hacia el ápice de la hoja, distribución de las cerdas, en las zonas costales una sola hilera de cerdas en los márgenes de la zona costal, numerosos presentan de 1-2 cuerpos de sílice entre cada cerda.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 15-30 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4-6 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas una con respecto a otras,

células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas; profundidad de las sinuosidades aprox. 4μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo, ovoides, 4μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal $8-9\mu$, dos hileras de estomas en cada zona, en las zonas adyacentes a los márgenes de la hoja se presenta una sola hilera de estomas, hileras de estomas separados por más de una fila de células intercostales largas. Células interestomatales, aproximadamente iguales, cuadradas 5μ de largo, 5μ de ancho, distribuidas entre estomas sucesivos con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas, célula de sílice-corcho estrechamente unidas, altas y angostas con los márgenes lisos.

Micropelos.- Bicelulares, longitud de la célula basal 5μ , más grande que la célula distal 2μ de longitud, células del micropelo infladas y redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, ápice ligeramente cónico a redondeado, célula basal constreñida en la base en forma de cono invertido, emerge de la célula corta sin formar un ángulo en la base, se distribuye en las zonas intercostales cerca de la zona costal, entre las bandas de estomas y la zona costal; algunas veces se encuentran micropelos en el centro de la zona intercostal cercanos a las hileras de estomas.

Bouteloua elata Reeder & C. Reeder

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 8, 7, 11, 18, 10, 8, 18, 9, 11, 15, 18, 14, 11, 15, 11, 6, 15, 11, 9, 15, 15, 5, 5. Arreglo: CCL; CCC; CCL

ZONA INTERCOSTAL: 3, 7, 6, 7, 7, 7, 5, 6, 7, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 3. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, $65-95\mu$ de longitud, 3x o más largas que anchas, $3-5\mu$ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, (algunas veces inclinadas), paredes horizontales y verticales delgadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas; profundidad de las sinuosidades aprox. de 1μ , en forma de U.

Células Costales Cortas.- Células cortas y células de sílice alternas, células de corcho de cuadradas a corto-rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, $5-7\mu$ en lado vertical, 5μ en el lado horizontal.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, $20-45\mu$ de longitud, 3x o más largas que anchas, $5-8\mu$ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas, sin bandas cuticulares

presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de la sinuosidad aprox. de 3μ en forma de .

Estomas.- En forma de domo, ovoides, 3μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal $12-14\mu$, dos hileras de estomas en cada zona intercostal, las zonas laterales adyacentes a los márgenes de la hoja presenta una hilera de estomas, separados por más de una fila de células intercostales largas, células interestomatales, relativamente cortas, $10-20\mu$ de longitud, $10-12\mu$ de ancho, entre estomas sucesivos con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Costas.- Células cortas pares situadas entre células largas, células silico-suberoso estrechamente asociadas, altas y angostas con márgenes lisos.

Micropelos.- Bicolulares, células basal y distal aproximadamente iguales en longitud, 6μ de longitud, 4μ de ancho, células infladas y redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula distal de aproximadamente igual tamaño de ancho que de largo, ápice de la célula distal ampliamente redondeado en forma de domo, longitud de la célula basal aproximadamente igual que el ancho, constreñido en la base en forma de cono invertido, se distribuyen en la zona intercostal entre las células largas tanto en el centro como en las hileras de células adyacentes a la zona costal.

Ganchos (cerdas). se distribuyen en las zonas intercostales adyacentes la zona costal, entre las células intercostales largas adyacentes a la zona costal, cerdas angulares de los márgenes de la hoja base mucho más grande que el complejo estomatal $30-40\mu$ de longitud, barba mediana tan larga como la base.

Bouteloua eludens Griffiths

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 2, 3, 3, 5, 2, 2, 2, 2, 6, 1, 3, 1, 1, 5, 5, 2, 2. Arreglo: CCL; CCC; CCL

ZONA INTERCOSTAL: 3, 3, 3, 5, 8, 6, 8, 9, 9, 8, 8, 8, 6, 4, 4, 5, Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC:

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, $25-70\mu$ (100) de longitud, $3x$ o más largas que anchas, 7μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células

rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, paredes verticales y horizontales engrosadas con bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes laterales horizontales sinuosas, profundidad de la sinuosidad aprox. de 2μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- Células de sílice-corcho pares, estrechamente asociados, pares separados por células costales cortas o largas normales, pares de células entre células largas sucesivas, en las zonas costales 3a y 4a de ambos extremos de la hoja se presentan pares de células cortas de mayor tamaño que en las demás zonas, presentan células largas muy pequeñas entre los pares de célula de sílice-corcho.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, $10-15\mu$ en lado vertical, $9-14\mu$ en el lado horizontal. Se presentan de dos formas en las zonas 3a y 4a de ambos extremos de la hoja se presenta los cuerpos de sílice equidimensionales en las

demás zonas se presentan verticalmente alargados en forma de silla de montar alta. 6-9 μ en lado vertical, 3-4 μ en el lado horizontal.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 35-65 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 9-11 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, paredes verticales y horizontales engrosadas con bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes laterales horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 3 μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo, ovoides, 4 μ ancho, lado vertical de la célula subsidiaria más corto que el lado horizontal 9 μ , dos hileras de estomas en cada zona intercostal, en las zonas 1a-3a de ambos extremos de la hoja presentan una sola hilera de estomas, separados entre si por más de una fila de células intercostales largas, células interestomatales relativamente largas, 21 μ de longitud, y 6 μ de ancho, intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Pares de células cortas situadas entre células largas, células silico-suberosas estrechamente asociadas, altas y angostas con los márgenes crenados o irregulares, se intercalan entre células largas sucesivas en un 75% o más de los campos observados.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal 6 μ de longitud, mayor que la longitud de la célula distal (2 μ), células infladas y redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula distal de longitud y ancho aproximadamente

iguales, ápice cónico a redondeado, célula basal de longitud mayor que el ancho, con base constreñida en forma de cono invertido, emerge de la superficie de la célula corta sin forma un ángulo, se distribuyen en la zona intercostal en el área central. (LAMINA No. 9)

Bouterloua, eriopoda (Torrey in Emory) Torrey

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 2, 4, 9, 8, 7, 5, 8, 4, 4, 9, 6, 8, 5, 2. Arreglo: CCL; CCC - CCL; CCL.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 6, 7, 7, 6, 3. Arreglo: CICL - CICC;

ESTOMAS; CICL - CICC; **ESTOMAS;** CICL - CICC.

DESCRIPCION:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 35-75 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4-8 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de la paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 1 μ , en forma de . Las células costales largas que se combinan con células cortas son de menor tamaño (5-15 μ de longitud).

Células Costales Cortas.- Células silico-suberosas pares, estrechamente asociadas separadas por 1-3 células costales normales cortas o largas, rectangulares, célula de corcho alta y angosta célula de sílice no alta y angosta.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 5-7 μ en lado vertical, 5-7 μ en el lado horizontal.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 20-55 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 6-8 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas una con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de la paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2 μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo, ovoides, 4 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 13-15 μ , dos hileras de estomas en cada zona intercostal, en las zonas la-3a de ambos extremos de la hoja presentan una sola hilera de estomas, separados por más de una fila de células intercostales largas, células interestomatales de 16-30 μ de longitud y de 9-11 μ de ancho, intercaladas entre estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Pares de células cortas situadas entre células largas, células silico-suberosas estrechamente asociadas, altas y angostas con los márgenes crenados o irregulares, se intercalan entre células largas sucesivas en un 75% o más de los campos observados.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal 15-18 μ de longitud, más larga que la célula distal 5-7 μ de longitud, micropelo más largo que el complejo estomatal, pared de la célula distal mas delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caedizo, ápice de la célula distal cónico a redondeado, longitud de la célula basal mucho más grande que el ancho, célula basal con base constreñida, lados de la célula paralelos, punto de unión pequeño, emerge de la célula corta en un ángulo recto, se distribuyen, en la zona intercostal en el área central.

Ganchos.- presentes en la zona intercostal, adyacentes a la zona costal, entre células largas intercostales y las hileras de estomas, base corta mucho más costa que el estoma, barba larga, tan larga como el estoma. (LAMINA No. 10)

Bouteloua eriostachya (Swallen) Reeder

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 3, 6, 9, 15, 11, 15, 10, 10, 14, 10, 9, 13, 13, 14, 9, 3. **Arreglo:** CCL; CCL-CCC; CCL. **ZONA INTERCOSTAL:** 3, 7, 7, 8, 8, 7, 7, 7, 8, 7, 7, 7, 8, 6, 3. **Arreglo:** CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 35-90 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4-8 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas una con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de la paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2 μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- células pares, silice-corcho estrechamente asociadas, separadas por células normales cortas o largas, células de corcho semejantes al cuerpo de sílice.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 5-8 μ en lado vertical, 5-8 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerdas medianas, base $\pm 16\mu$, tan larga o 'más corta que el estoma (15-18 μ), barba tan larga como, o más larga que la base 25-35 μ , presente en la zona costal frecuentemente presentando 1-3 cuerpos de sílice entre cada cerda, esta se presenta en las hileras de células de los extremos de las zonas costales, en las zonas intercostales se presentan cerdas con base más pequeña.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.-Células alargadas, 30-45 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 6-8 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas una con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de la paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 3 μ en forma de .

Estomas.- En forma de domo, ovoides, 4 μ ancho, lado vertical de la célula subsidiaria más corto que el lado horizontal 15-18 μ , dos hileras de estomas en cada zona intercostal, una hilera de estomas en las zonas adyacentes a los márgenes de la hoja, estomas separados entre si por más de una fila de células intercostales largas, células de 25-40 μ de longitud y de 9-11 μ de ancho, relativamente largas, intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células pares situadas entre células intercostales largas, parejas silico-suberoso, altas y angostas con márgenes lisos, se distribuyen entre cada célula larga sucesiva en un 75% o más de los campos observados.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal 23 μ de longitud, más larga que la célula distal 5-7 μ de longitud, micropelo más largo que el complejo estomatal, pared de la célula distal mas delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, longitud y ancho de la célula distal aproximadamente igual, ápice de la célula distal cónico a redondeado, longitud de la célula basal mucho más grande que el ancho, célula basal con base constreñida, lados paralelos, punto de unión pequeño emerge de la célula corta sin un ángulo recto, se distribuyen en el centro de las zona intercostal.

(LAMINA No. 11)

Bouteloua gracilis (Kunth) Lagasca ex Griffiths

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA

ZONA COSTAL: 3, 6, 7, 6, 5, 5, 4, 9, 3, 4, 5, 5, 6, 6, 3. Arreglo: CCL; CCL - CCC; CCL.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 8, 7, 7, 7, 8, 8, 7, 8, 8, 7, 8, 7, 3. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 25-70 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 3-5 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas una con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas

cuticulares presentes, ondulaciones de la paredes horizontales sinuosas, longitud de las sinuosidades aprox. de 1μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- Células cortas y cuerpos de sílice alternos, células de corcho orto-cuadradas.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, $3-5\mu$ en lado vertical, $2-5\mu$ en el lado horizontal.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, $10-40\mu$ de longitud, 3x o más largas que anchas, $5-8\mu$ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas una con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de la paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 3μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo, ovoides, 3μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal $10-12\mu$ de longitud, dos hileras de estomas en cada zona intercostal, una hilera en las zonas adyacentes a los márgenes de la hoja, estomas separados entre si por más de una fila de células intercostales largas, células de $9-18\mu$ de longitud y de 9μ de ancho, intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células pares situadas entre células intercostales largas; parejas silico-suberoso, altas y angostas con márgenes lisos, se intercalan entre las células largas sucesivas casi un 75% o más de los campos observados.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal y distal aproximadamente iguales en longitud, 9μ de longitud, 4μ de ancho, infladas y redondeadas, pared de la célula distal mas delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula distal aproximadamente de igual tamaño de ancho que de largo, ápice de la célula distal cónico a redondeado,; longitud de la célula basal aproximadamente igual que el ancho, constreñida en la base, lados paralelos, punto de unión pequeño, emergiendo sin ángulo de la célula corta, se distribuyen en la zona intercostal en el área central. (LAMINA No. 12)

Bouteloua hirsuta var. **glandulosa** (Cerv.) Gould

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 2, 4, 4, 6, 1, 2, 2, 3, 11, 3, 2, 2, 1, 8, 5, 3, 2. Arreglo: CCL; CCC - CCL; CCL

ZONA INTERCOSTAL: 6, 3, 3, 8, 7, 8, 8, 9, 8, 8, 8, 7, 6, 3, 3, 6. Arreglo: CICL - CICC;

ESTOMAS; CICL - CICC; **ESTOMAS;** CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, longitud 3x o mas de 3x mas largas que anchas, paredes laterales horizontales paralelas unas con otras células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales; ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas; profundidad de la onda aprox. de (2μ) en forma de .

Células Costales Cortas.- Células de sílice-corcho, alternadose células de corcho cuadradas a rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 5-6 μ en lado vertical, 4-5 μ en el lado horizontal. células de sílice corcho asociados estrechamente separadas por las células largas costales; cuerpos de sílice equidimensionales dimensiones horizontales y verticales aproximadamente iguales, en forma de silla de montar, redondeados formando una doble equis.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas; longitud 3x o más de 3x más largas que anchas; lados de las paredes horizontales de las células largas intercostales paralelos uno con otros; células rectangulares; extremos verticales, en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales; paredes delgadas no engrosadas sin bandas cuticular presente; ondulaciones de las paredes horizontales profundas; fuertemente corrugadas su frecuencia es alta (profundidad 2-4 μ), en forma de Omega. Forma constante. Tamaño variable las hileras de células exteriores a las hileras de estomas son más largas y angostas; las hileras de la parte central de la zona intercostal son mas cortas y anchas.

Estomas.- en forma de domo bajo; células subsidiarias redondeadas, ovoides; amplitud vertical de la células subsidiarias más pequeñas in relación a la longitud horizontal, dos hileras de estomas en la mayoría de las zonas en ocasiones se presenta una tercera hilera discontinua intercalándose con células largas intercostales, las hileras de estomas separadas por mas de una fila de células

largas intercostales, en esta especie se presentan dos zonas con hileras de estomas no separados

por hileras de células largas intercostales muy cerca de los extremos de la hoja; células interestomatales relativamente cortas; células menos de 3x más largas que anchas, longitud mayor que la anchura (longitud 20-30 μ , ancho 10 μ), extremos de las células cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- pares, situados entre las células largas, células de sílice-corcho acoplándose en pares, de forma alta y angosta con márgenes planos a irregulares, se distribuyen entre cada célula larga sucesiva en un 75% o más.

Ganchos.- Pelos espinosos angulares de los márgenes de la hoja medianos con la base mas larga que el estoma; barba mediana tan larga como la base o más larga que la base.

Micropelos.- Bicelulares, longitud de la célula basal y distal aproximadamente iguales, infladas o redondeadas, pared de la célula distal mas delgada que la basal, con frecuencia caediza, longitud y anchura de la célula distal aproximadamente iguales; ápice cónico a redondeado;; longitud de la célula basal aproximadamente iguales no más de 2x la amplitud; base constreñida en forma de cono invertido; emergencia del pelo de la célula corta sin formar un ángulo recto. se distribuyen en el centro de la zona intercostal.

Macropelos.- unicelulares; tiesos; pelos rígidos con paredes gruesas; asociado a la epidermis por medio de dos células epidérmicas acompañantes del macropelo, longitud corta 15 -20 μ ; frecuencia; entre 3- 10 pelos visibles en los campos observados, se distribuyen en la zona intercostal exclusivamente.

Bouteloua hirsuta Lagasca var. **hirsuta**

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA

ZONA COSTAL: 2, 3, 7, 7, 5, 4, 5, 5, 3, 11, 5, 5, 4, 7, 3, 7, 4, 2. **Arreglo:** CCL; CCL-CCC; CCL. **ZONA INTERCOSTAL:** 6, 4, 9, 11, 7, 6, 7, 8, 8, 8, 8, 7, 8, 8, 7, 5, 3. **Arreglo:** CICL -CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 25-50 μ de longitud, 3x ó más largas que anchas, 5 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto o inclinados, respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales verticales delgadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 1 μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- alternándose con células de sílice, células de corcho corto cuadradas.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, dimensiones verticales y horizontales aproximadamente iguales.

Ganchos.- Cerdas angulares de los márgenes de la hoja, base mediana, 15 μ de longitud, más larga que el complejo estomatal, barba corta, 5 μ de longitud.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 10-20 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 5-6 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas, unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes de los extremos verticales en ángulo recto en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de (2 μ), en forma de S2.

Estomas.- en forma de domo, ovoides, 3 μ de ancho, lado vertical de la célula subsidiaria más corto que el lado horizontal, 10 μ , dos hileras de estomas en cada zona intercostal, en algunas zonas (2) se presentan tres hileras de estomas, separadas por más de una fila de células largas intercostales, células interestomatales relativamente cortas, 8 μ de longitud, 7 μ de ancho, aproximadamente iguales, cuadradas, células interestomatales intercaladas con estomas sucesivos, con extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas, células de sílice-corcho, altas y angostas con márgenes planos; se distribuyen entre todas o la mayoría de las células largas en un 75% o más de los campos observados.

Micropelos.- Bicelular, células basal y distal aproximadamente iguales en longitud, infladas o redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caedizas, longitud de la célula distal menor o igual que lo ancho, ápice redondeado en forma de domo, longitud de la célula basal aproximadamente igual que el ancho, no mas de 2x, constreñida en la base, emergen de la célula corta sin un ángulo recto.

Macropelos.- unicelulares, 20 μ de longitud, con paredes gruesas, células epidérmicas asociadas con la base del pelo dos, (en ocasiones una), abundantes más de 10 pelos visibles en la superficie observada, se encontraron en 1a zona intercostal.

(LAMINA No. 13)

Bouteloua johnstonii Swallen

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA: ZONA COSTAL: 8, 2, 8, 2, 3, 2, 1, 11, 2, 2, 10, 1, 7. Arreglo: CCL - CCC
ZONA INTERCOSTAL: 3, 3, 2, 2, 3, 3, 2, 2, 3, 2, 2, 3, 3, 2. Arreglo: CICL-CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células cortas, 20 μ de longitud, menos de 3x más largas que anchas, 15 μ de ancho, paredes horizontales paralelas, unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales moderadamente gruesos, bandas cuticulares desarrolladas, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 4 μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- Células de sílice-corcho pares, estrechamente asociadas, separadas por células costales normales largas de forma rectangular.

Cuerpos de Sílice.- Verticalmente alargados, 8-10 μ en lado vertical, 3-5 μ en el lado horizontal, altos y angostos, con márgenes lisos.

Cerdas.- Cerdas angulares de los márgenes de la hoja, base mediana; 12 μ de longitud, tan larga como la longitud del complejo estomatal (12-13 μ), barba mediana, tan larga o ligeramente más larga que la base.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Cortas.- Células alargadas, 12-25 μ de longitud, ligeramente más grandes que el ancho, 10 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos, en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales moderadamente gruesos, con bandas cuticulares desarrolladas, ondulaciones de las paredes horizontales laterales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 5 μ , en forma de .

Estomas.- en forma de domo redondeados, ovoides, 4 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 13 μ , una hilera de estomas en cada zona intercostal, algunas veces dos hileras de estomas (raras), células interestomatales relativamente largas, 15-30 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 8 μ de ancho, intercaladas con estomas sucesivos, con extremos cóncavos.

Células.- Intercostales Cortas.- Células pares situadas entre células largas, parejas silico-suberoso, altas y angostas, con los márgenes lisos.

(LAMINA No. 14)

Bouteloua karwinskii (Fourn) Griffiths

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 4, 3, 6, 5, 8, 6, 6, 10, 4, 5, 7, 5, 6, 3, 5. Arreglo: CCL; CCC; CCL.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 6, 7, 7, 7, 8, 10, 8, 9, 8, 11, 6, 3. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 25-50 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 3 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos angulosas o inclinadas en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2 μ en forma de . tamaño variable; las hileras donde se presentan células largas y células cortas, las células largas son más cortas, 5-10 μ de longitud, corto- rectangulares.

Células Costales Cortas.- Células cortas y células de sílice alternas, células de corcho cortas, cuadradas.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 5-6 μ en lado vertical, 4-5 μ en el lado horizontal.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 18-35 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos en relación a las paredes horizontales, paredes delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2 μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, 2 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 7 μ , usualmente dos hileras de estomas en cada zona intercostal, algunas veces se presentan una tercera hilera discontinua intercalándose con células largas, separadas más de una hilera de células largas, células interestomatales relativamente largas, 15 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 6 μ de ancho, intercalándose con estomas sucesivos, con extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Pares de células cortas situadas entre células largas, células de sílice-corcho pares, altas y angostas con márgenes lisos, se intercalan entre células largas sucesivas casi un 75% o más de los campos observados.

Ganchos.- Cerdas angulares de los márgenes de las hojas, pequeñas, base más corta que el complejo estomatal, 7 μ de longitud, (estoma 10 μ de longitud), barba corta.

Micropelos.- Bicelulares; célula basal más larga que la célula distal, 2x o más larga que la célula distal, células del micropelo infladas y redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, longitud de la célula distal más o menos igual que el ancho, ápice de la célula distal cónico a redondeado, longitud de la célula basal aproximadamente igual que lo ancho, no más de 2x, constreñido en la base en forma de cono invertido, emerge de la célula corta sin formar un ángulo.

(LAMINA No. 15)

Bouteloua media (Fourn) Gould & Kapadia

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTA: 3, 5, 8, 7, 5, 11, 7, 7, 5, 5, 5, 12, 6, 7, 7, 8, 11, 7, 9, 5, 8, 4, 13, 6, 6, 7, 7, 11, 10, 10, 10, 7, 7, 7, 14, 7, 7, 7, 6, 7, 7, 12, 6, 6, 6, 7, 5, 5, 13, 4, 6, 6, 11, 7, 3. Arreglo: CCL; CCL-CCC;

CCL

ZONA INTERCOSTAL: 3, 5, 5, 7, 6, 7, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 5, 6, 6, 6, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 5, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 5, 7, 7, 7, 3. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 55-60 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 2 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, muy angostas, paredes verticales de los extremos en ángulo recto o inclinadas en relación a las paredes horizontales, ondulaciones de las paredes horizontales irregulares, las células largas que se combinan con células cortas son de más cortas conservan el patrón que las de mayor tamaño.

Células Costales Cortas.- Células de corcho-silice estrechamente asociadas separadas por células normales largas; células de corcho altas y angostas. células de sílice no altas y angostas.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 5-6 μ en lado vertical, 4-5 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerdas medianas base 7 μ de longitud, tan larga o más larga que el estoma, barba corta más corta que la base, se orientan hacia el ápice de la hoja, localizados en o cerca de los márgenes de las zonas costales.

Zona Intercostal:

Células Largas Intercostales.- Células cortas, menos de 3x más largas que anchas, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos en relación a las paredes horizontales, paredes delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales moderadamente sinuosas con frecuencia irregulares, tamaño variable, varias series de tamaños en una sola zona intercostal (las hileras de células exteriores a los estomas más angostas, que las hileras interiores a los estomas son más anchas).

Estomas.- En forma de domos bajo, ovoides, 2 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto, que el lado horizontal; 7 μ , usualmente dos hileras de estomas en cada zona intercostal, pero algunas veces tres hileras de estomas la tercera hilera se interrumpe a lo largo de la zona, hileras de estomas separados por más de una fila de células intercostales largas, células interestomatales relativamente cortas, longitud y ancho aproximadamente iguales, células cuadrangular; se intercalan entre estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células de sílice-corcho pares, situadas entre células largas sucesivas, altas y angostas con márgenes irregulares o crenados, se intercalan entre las células largas sucesivas casi un 75% o más de los campos observados.

Ganchos.- Cerdas cortas, base 2 μ de longitud, más corta que el estoma, barba larga, 7 μ de longitud, se localizan entre las células largas intercostales.

Micropelos - Bicelulares, célula basal más larga que la célula distal célula, 2x o más larga, aproximadamente iguales, en forma infladas o redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, longitud y ancho de la célula distal aproximadamente iguales, ápice ampliamente redondeado en forma de domo, longitud de la célula basal más grande que el ancho, con la base constreñida, emerge de la superficie de la célula corta sin ángulo, se distribuyen cerca de la zona costal entre las bandas de estonias y la zona costal.

(LAMINA No. 16)

Bouteloua parryi (Fourn) Griffiths var. **gentryi** (Gould.) Gould

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 5, 6, 7, 8, 7, 8, 8, 8, 9, 8, 7, 8, 8, 8, 7, 6, 6, 8, 8, 7, 7, 6, 3. Arreglo: CLC-CCC; CLC; CLC - CCC.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 8, 7, 8, 9, 9, 7, 8, 9, 8, 8, 10, 7, 8, 8, 7, 8, 7, 6, 6, 7, 9, 3. Arreglo: CLIC - CCIC; ESTOMAS; CLIC - CCIC; ESTOMAS; CLIC - CCIC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 40-45 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 3 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, algunas veces inclinadas, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas profundidad de las sinuosidades de aprox. en forma de \cup , tamaño diferente de acuerdo a las hileras de células, las hileras donde hay células largas y células cortas, las células largas son de menor tamaño en comparación con las hileras que presentan solo células largas costales.

Células Costales Cortas.- Células de sílice y células costales cortas alternas, células de corcho cuadradas.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 5-6 μ en lado vertical, 4-5 μ en el lado horizontal. .

Ganchos.- Base grande 10-14 μ de longitud, 2x más grandes que los estomas, barba corta, solo se presentan en las zonas costales exteriores, se orientan hacia el ápice de la hoja. Cerdas angulares de los márgenes de las hojas, base larga, mucho más de 2x el complejo estomatal, barba corta; menor que la longitud de la base.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 15-30 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 3-4 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos en relación a las paredes horizontales, algunas veces inclinadas, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas en forma de \cup .

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, 2 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 8 μ , usualmente en dos hileras de estomas en

cada zona intercostal pero algunas veces se presentan estomas aislados formando hileras discontinuas, hileras de estomas separadas por más de una hilera de células intercostales largas, células interestomatales relativamente cortas, 12 μ de longitud, menos de 3x más largas que anchas, 5 μ de ancho, intercaladas con estomas sucesivos con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células pares situadas entre las células largas, células de sílice-corcho altas y angostas con los márgenes crenados o irregulares, se intercalan entre células largas sucesivas en forma irregular en diferentes áreas de las zonas intercostales.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal y distal aproximadamente iguales en longitud, 7 μ de longitud, aproximadamente iguales en forma, infladas y redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula distal de igual tamaño que el ancho, ápice de la célula distal redondeado en forma de domo, longitud de la célula basal aproximadamente igual a el ancho, constreñida en la base en forma de cono invertido, emerge de la célula corta intercostal sin un ángulo, se distribuyen en las zonas

intercostales en el área central, en algunas zonas se localizan micropelos aislados exteriores a las hileras de estomas.

Macropelos.- Unicelulares, células epidérmicas asociadas con la base del pelo, multicelulares, pequeñas, pelos grandes usualmente dos veces el campo observado, frecuencia alta, de 3-10 pelos visibles en el campo observado. (LAMINA No. 17)

Bouteloua parryi.(Spreng)Griffiths var. **parryi**

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 4, 5, 6, 7, 4, 5, 8, 6, 3, 7, 4, 4, 7, 6, 4. Arreglo: CLC; CLC - CCC.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 7, 7, 7, 8, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 3. Arreglo: CLIC - CCIC; ESTOMAS; CLIC - CCIC; ESTOMAS; CLIC - CCIC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 30-40 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 2-3 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos, algunas veces inclinadas, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas, sin bandas cuticulares, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, tamaño variable, las hileras que presentan solo células largas costales son de mayor tamaño, las células largas de las hileras que presentan también células cortas son de tamaño pequeño 5-10 μ de longitud, 2-3 μ de ancho.

Células Cortas Costales.- Células de sílice y células cortas alternas, arreglo regular a lo largo de las filas, células de corcho rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 3-3 μ en lado vertical, 3-3 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerdas largas, base 13 μ de longitud, tan larga como el estoma (13 μ long.), barba corta, se orienta hacia el ápice de la lamina, distribución irregular, escasos, más comunes cerca del margen de las zonas costales.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 20-35 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas, sin bandas cuticulares, presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, sinuosidades en forma de U.

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, 3 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 8-10 μ , dos hileras de estomas en cada zona intercostal en las zonas de los extremos adyacente a los márgenes de la hoja presentan una hilera de estomas, separados por filas de células intercostales largas, células interestomatales alargadas, 18-26 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 5 μ de ancho, intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas, células de sílice-corcho, altas y angostas con márgenes lisos.

Micropelos.- Bicelulares, Célula basal 10 μ de longitud, más grande que la célula distal (4 μ de longitud), células infladas o redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, longitud de la célula distal aproximadamente igual que el ancho, 4-5 μ de ancho, longitud de la célula basal mucho más grande que el ancho, más de 2x, ápice de la célula distal cónico a redondeado, se distribuyen entre las células intercostales largas en el área central.

Bouteloua pedicellata Swallen

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 5, 9, 9, 9, 6, 8, 6, 13, 8, 9, 9, 6, 8, 6. Arreglo: CCL; CCC; CCL.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 6, 6, 6, 6, 7, 6, 7, 7, 6, 6, 6, 3. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 30-60 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 5 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos, algunas veces inclinadas en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales engrosadas con bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 1 μ en forma de

Células Costales Cortas.- Células de sílice y células cortas alternas a lo largo de las filas individuales, células de corcho rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 4-6 μ en lado vertical, 3-6 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerdas pequeñas, base 5-11 μ de longitud, mas corta que el estoma (10-12 μ), barba larga, 8-20 μ de longitud, tan larga o mas larga que la base, ligeramente curvada, cerdas angulares de los márgenes de la hoja con las mismas características, localizadas en ambas zonas, en las zonas costales presentan 1-2 cuerpos de sílice entre cada gancho.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 20-35 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4-5 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos ángulos rectos en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de la sinuosidad de aprox. 1 μ , en forma de U-

Estomas.- En forma de domo bajo; ovoides, 3 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 10-12 μ de longitud, dos hileras de estomas en cada zona intercostal, en las zonas de los extremos adyacentes a los márgenes de la hoja presentan una hilera, hileras de estomas separados por filas de células intercostales largas células interestomatales alargadas, 18-26 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 5 μ de longitud, intercaladas entre estomas sucesivos; con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas; células de sílice-corcho, altas y angostas con márgenes lisos.

Papilas.- Circulares a redondeadas, pequeñas diámetro de la papila menos de lo ancho de la célula, se distribuyen en las células interestomatales, una sola papila por célula situadas distalmente en el extremos de la célula epidérmica interestomatal cerca del estoma.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal 8 μ de longitud, más grande que la célula distal (4 μ), células infladas o redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, longitud de la célula distal aproximadamente igual a lo ancho,

célula basal 8 μ de longitud, 2x más grande que lo ancho, 3 μ de ancho, ápice de la célula distal cónico a redondeado, se distribuyen en el área central de las zonas intercostales. (LAMINA No. 18)

Bouteloua quiriegoensis Beetle

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CELULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 2, 2, 6, 7, 7, 5, 2, 3, 5, 10, 6, 4, 4, 3, 7, 7, 5, 2. **Arreglo:** CLC; CLC-CCC; CLC. **ZONA INTERCOSTAL:** 3, 4, 4, 4, 8, 8, 9, 8, 11, 10, 9, 7, 7, 6, 3, 4, 4. **Arreglo:** CLIC-CCIC; ESTOMAS; CLIC - CCIC; ESTOMAS; CLIC - CCIC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 25-40 μ de longitud, 3x, o mas largas que anchas, 4 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos en relación a las paredes horizontales, en algunas zonas inclinados, paredes horizontales y verticales delgadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 1 μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- Células de sílice-corcho en pares, estrechamente asociados separadas por células costales cortas 'o largas, comprimidas, célula de corcho de 1a misma forma que el cuerpo de sílice.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, Se presentan 4 zonas con cuerpos de sílice mas grandes 6-7 μ en lado vertical, 5-6 μ en el lado

horizontal, las demás zonas presenta cuerpos de sílice pequeños, 2-4 μ en lado vertical, 2-4 μ en el lado horizontal.

Cerdas.- Cerdas angulares de los márgenes de la hoja, presentan base mediana tan larga o más larga que el complejo estomatal, barba corta de menor longitud que la base.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, longitud 3x, o más largas que anchas, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, paredes verticales y horizontales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes; Ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, sinuosidades en forma de U; forma constante o relativamente constante en las zonas; Tamaño variable, varios tamaños en áreas diferentes e.g. cerca del margen o en la parte media. (las células de la parte media son más anchas que las células de los márgenes de la zona intercostal).

Estomas.- En forma de domo, ovoides, redondeadas, ancho vertical de las células subsidiarias mas corto que el lado horizontal, dos hileras de estomas por zona intercostal, algunas zonas presentan una hilera de estomas (2 zonas), hileras separadas por filas de células inatercostales, algunas zonas presentan dos hileras de estomas juntas sin células largas intercostales entre ellas, células interestomatales relativamente cortas, 15-20 μ de longitud, menos de 3x más largas que anchas, 10 μ de ancho, intercaladas entre estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células pareadas situadas entre células largas; altas y angostas con márgenes planos, se intercalan entre cada célula intercostales largas sucesivas casi un 75% o más de los campos observados.

Micropelos.- Bicululares, célula basal y distal aproximadamente iguales en longitud, células infladas o redondeadas, pared de la célula distal mas delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula distal de aproximadamente igual ancho que largo, ápice cónico o redondeado, longitud de la célula basal aproximadamente igual que el ancho, constreñido en la base, emergiendo de la célula corta sin un ángulo se distribuyen en la zona intercostales en el área central. (LAMINA No. 19)

Bouteloua radicata (Fourn) Griffiths

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 2, 4, 5, 8, 3, 5, 10, 6, 4, 9, 5, 7, 10, 5, 4, 4, 11, 5, 10, 3, 9, 6, 2. Arreglo: CCL; CCC; CCL.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 5, 6, 6, 7, 6, 7, 10, 10, 8, 8, 6, 6, 8, 9, 7, 6, 6, 7, 7, 6, 3. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 30-50 μ de longitud, 3x, o más largas que anchas, 5 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos, en algunas áreas inclinadas, paredes horizontales y verticales engrosadas con bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2 μ , en forma de .

Células Cortas Costales.- Células de sílice y células cortas alternas, arreglo regular a lo largo de las filas individuales, grandes células de corcho, rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 8-9 μ en lado vertical, 6-9 μ en el lado horizontal.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 25-40 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 5-8 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos ángulos rectos en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 3 μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo, ovoides, 4 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 11-13 μ , dos hileras de estomas en cada zona intercostal, las zonas de los extremos presentan una hilera por zona, hileras de estomas separados por células intercostales largas, células interestomatales relativamente cortas, 10-20 μ de longitud, 2x más largas que anchas, 10 μ , intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos, en algunas hileras se presenta células interestomatales aproximadamente la misma longitud que el ancho, células cuadradas.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas; células de sílice-corcho, altas y angostas con márgenes crenados o irregulares.

Papilas.- Circulares a redondeadas, diámetro pequeño, menos de $1/2$ el ancho de la célula, se distribuyen en las células interestomatales, una sola papila por célula situadas distalmente en el extremo de la célula cerca del estoma.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal 10 μ de longitud, mas grande que la célula distal (5 μ de longitud), células marcadamente alargadas, micropelo más largo que el complejo estomatal, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula distal aproximadamente igual tamaño de ancho que de largo (5 μ), célula basal 10 μ de longitud, 2x o mas larga que el ancho, 4 μ de ancho, ápice de la célula distal cónico a redondeado, se distribuyen en la zona intercostal en el área central.

Ganchos.- Cerdas pequeñas más cortos que los estomas, base 5 μ de longitud, barba larga 15 μ de longitud, 3x más larga que la base, se localizan en el área central de las zonas intercostales. (LAMINA No. 20)

Bouteloua reflexa Swallen

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CELULAS POR ZONA:

ZONACOSTAL: 3, 4, 9, 7, 11, 5, 6, 9, 6, 7, 7, 7, 6, 6, 7, 6, 11, 6, 6, 7, 7, 12, 6, 7, 6, 11, 14, 12, 7, 6, 6, 12, 7, 5, 7, 6, 4, 11, 5, 7, 7, 7, 12, 7, 7, 5, 7, 12, 5, 7, 7, 9, 5, 3. Arreglo CERDAS - CLC - CCC; CLC.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 7, 4, 5, 3, 6, 7, 6, 7, 7, 8, 6, 6, 7, 6, 7, 6, 6, 6, 6, 6, 5, 6, 6, 6, 6, 7, 6, 6, 6, 7, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 6, 6, 7, 6, 7, 6, 6, 7, 6, 6, 3. Arreglo: CLIC - CCIC; ESTOMAS; CLIC; ESTOMAS; CLIC - CCIC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, longitud 3x o mas largas que anchas, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes

verticales de los extremos en ángulos rectos en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales con sinuosidades irregulares.

Células Costales Cortas.- Células pares entre células largas sucesivas, células de corcho altas y angostas.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis.

Ganchos.- Cerdas medianas, tan largas como el estoma, barba corta, orientan hacia el ápice de la hoja, presentes en las zonas costales en tres o más filas de células con cerdas, frecuentemente con más de cinco cuerpos de sílice entre cerdas sucesivas en una fila. Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, longitud 3x o más largas que anchas, paredes laterales horizontales paralelas, unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos angulosas o inclinadas en relación con las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales con sinuosidades, en forma de .

Estomas.- En forma de domo, ovoides, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal, usualmente en dos hileras de estomas en cada zona intercostal pero algunas veces tres hileras de estomas presentes aunque esta tercera hilera se interrumpe a lo largo de la zona, hileras de estomas separadas por más de una fila de células intercostales largas, células interestomatales, 10-20 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4-5 μ de ancho, intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Pares de células cortas situadas entre células largas; células de sílice-corcho, altas y angostas, con márgenes lisos, irregulares, se presentan en diferentes áreas de las zonas intercostales.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal 2x o más larga que la célula distal, infladas o redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula distal de aproximadamente igual tamaño de ancho que de largo, ápice de la célula distal redondeado en forma de domo, longitud de la célula basal 2x más grande que el ancho, constreñido en la base, emerge de la célula intercostal corta formando un ángulo visto de superficie, se distribuyen en la zona intercostal entre las bandas de estomas y la zona costal. (LAMINA No. 21)

Bouteloua repens (Kunth) Scribner & Merr.

NUMERO DE HILERAS DE CELULAS POR ZONAS

ZONA COSTAL: 4, 6, 2, 8, 2, 3, 7, 3, 4, 3, 8, 4, 4, 2, 7, 4, 5, 5, 9, 2, 4, 4, 3, 3. **Arreglo:** CCL; CCC; CCL.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 7, 6, 8, 8, 7, 7, 9, 7, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 6, 6, 7, 5, 6, 6, 8, 3.

Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 50-80 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4-6 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos en relación a las

paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, sinuosidades en forma de \sim , tamaño variable, las hileras que presentan sólo células costales largas son más largas (cumplen con las medidas anteriores), las hileras que presentan combinaciones de células intercostales largas - células costales cortas y cuerpos de sílice son más cortas 10-15 μ de longitud.

Células Costales Cortas.- Células sílice-corcho pares alternas, asociadas muy estrechamente, células de corcho grandes, rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 6-7 μ en lado vertical, 5-7 μ en el lado horizontal.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 15-40 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4-6 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto en relación con las paredes horizontales; paredes verticales y horizontales delgadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2 μ , en forma de \sim .

Estomas.- En forma de domo bajo, células subsidiarias redondeadas ovoides; ancho vertical de la célula subsidiaria más pequeña en relación a la longitud horizontal (ancho 3 μ , longitud 9 μ ; se distribuyen en dos hileras por zona intercostal solamente en las zonas intercostales exteriores de la lamina de la hoja se presenta una sola hilera de estomas; hileras de estomas definidos separados por filas de células largas intercostales, hacia el exterior de los estomas es frecuente una línea de células largas intercostales; en la parte central se presentan de una a tres filas de células dependiendo del número de hileras de células por zona; células interestomatales relativamente cortas; longitud menor de 3x más largas que anchas (15-25 μ long. 8 μ ancho); células interestomatales entre estomas sucesivos; con extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células pares situadas entre células largas, células de corcho-sílice altas y angostas con los márgenes lisos, intercaladas entre células intercostales largas sucesivas, en un 75% o más de los campos observados, en las hileras de células exteriores a los estomas se presentan hileras de células largas con sólo células de corcho.

Papilas.- Circulares o redondeadas, cónicas; pequeñas menos de $\frac{1}{2}$ el ancho vertical de la célula larga interestomatal, distribución en la célula interestomatales y células intercostales largas, en la parte distal de la célula.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal 2x más grande que la célula distal, longitud total del micropelo más grande que el complejo estomatal, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula distal de aproximadamente igual ancho que de largo, ápice de la célula distal cónico a redondeado, longitud de la célula basal 2x más grande que el ancho, constreñida en la base en forma de cono invertido, punto de inserción pequeño, emerge de la célula corta en ángulo recto, se distribuyen en la zona intercostal en el área central.

(LAMINA No. 22)

Bouteloua rigidiseta (Steudel) A. Hitchc

NUMERO DE HILERAS DE CELULAS POR ZONAS

ZONA COSTAL: 4, 4, 9, 6, 9, 3, 5, 12, 5, 6, 6, 8, 5, 8, 2, 5. **Arreglo:** CLC; CLC-CCC; CLC.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 5, 7, 7, 8, 7, 6, 7, 6, 6, 6, 7, 5, 6, 3. **Arreglo:** CLIC - CCIC;

ESTOMAS; CLIC - CCIC; ESTOMAS; CLIC - CCIC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 25-45 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, en forma de U, tamaño variable, las hileras que solo presentan células largas son de mayor longitud, (cumplen con las medidas anteriores), las hileras que presentan células largas costales acompañadas de células cortas costales y cuerpos de sílice son de menor longitud, 10-15 μ aprox.

Células Costales Cortas.- Células silico-suberosas pares, estrechamente asociadas células de corcho grandes rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 5-6 μ en lado vertical, 4-5 μ en el lado horizontal.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 20-40 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto en relación con las paredes horizontales, paredes verticales y horizontales delgadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, sinuosidades en forma de .

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, lado vertical de la célula subsidiaria más corto que el lado horizontal, dos hileras en cada zona intercostal, en las zonas intercostales exteriores adyacentes a los márgenes de la hoja se presenta una sola hilera de estomas, hileras de estomas separados por más de una fila de células intercostales, células interestomatales, 12-20 μ de longitud, menos de 3x mas largas que anchas, 5-8 μ de ancho, intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Costas.- Células pares situadas entre células largas, células de corcho-sílice altas y angostas con los márgenes lisos, se intercalan entre las células largas sucesivas casi un 75% o más en de los campos observados.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal y distal aproximadamente iguales en longitud, marcadamente alargadas, micropelo más largo que el complejo estomatal, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, longitud de la célula 2x mas grande que el ancho, ápice de la célula distal cónico a redondeado, longitud de la célula basal 2x o más grande que el ancho, lados paralelos, punto de inserción pequeño, emerge de la célula corta en ángulo recto, se distribuyen en la zona intercostal en el área central, esporádicamente aparecen algunos pelos en los márgenes de la zona entre los estomas y la zona costal.

Macropelos.- Células epidérmicas asociadas con la base del macropelo de tipo multicelular, escasa. (LAMINA No. 23)

Bouteloua scorpioides Lagasca

NUMERO DE HILERAS DE CELULAS POR ZONAS

ZONA COSTAL: 2, 2, 3, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 2, 2, 2, 2, 3, 1, 1, 2, 6, 3, 2. **Arreglo:** CCL-CCC

ZONA INTERCOSTAL: 3, 3, 2, 3, 3(mp), 3, 2, 3, 2(mp), 3, 3, 3(mp), 4, 3, 2(mp), 3, 3, 4(mp), 3, 3, 3, 3, **Arreglo:** CICL - CIC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 30-60 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 6-8 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2 μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- Células de sílice-corcho pares, estrechamente asociadas, separadas por células costales normales cortas o largas, células de corcho altas y angostas, cuerpo de sílice no alto y angosto.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 4-9 μ en lado vertical, 5-10 μ en el lado horizontal.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 30-60 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 6-8 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto en relación con las paredes horizontales, paredes verticales y horizontales delgadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 3 μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, 4 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 23 μ , una hilera de estomas en cada zona intercostal, separados por una fila de células largas intercostales, células interestomatales de 25-55 μ de longitud y de 8-10 μ ancho, relativamente largas, intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas, células silico-suberosas estrechamente unidas, altas y angostas con los márgenes lisos.

Macropelos.- Bicolulares, célula basal y distal aproximadamente iguales en longitud, 10-13 μ de longitud, aproximadamente iguales en forma, infladas o redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de célula basal, con frecuencia caediza, célula distal menos de 2x el ancho, ápice cónico a redondeado, longitud de la célula basal mayor de 2x el ancho, constreñida en la base en forma de cono invertido, emerge de la célula corta sin ángulo, se distribuyen en la zona intercostal entre las hileras de estomas y la zona costal. (LAMINA No. 24)

Bouteloua simplex Lagasca

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CELULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 3, 3, 2, 3, 3, 4, 2, 4, 3, 4, 3. Arreglo: CCL; CCC.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 12, 13, 12, 15, 11, 14, 12, 13, 3. Arreglo: CICL-CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 50-75 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas, sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2 μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- Células de sílice y células costales cortas alternas, arreglo regular a lo largo de las zonas intercostales, células de corcho cortas a cuadradas.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 4-5 μ en lado vertical, 3-4 μ en el lado horizontal.

Zona Intercostal:

Células intercostales Largas.- Células alargadas, 25-50 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 3-5 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas, unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto en relación con las paredes horizontales, paredes verticales y horizontales delgadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2 μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, 3 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 12 μ de longitud, dos hileras de estomas en cada zona intercostal, en las zonas intercostales exteriores adyacentes a los márgenes de la hoja se presenta una sola hilera de estomas, hileras de estomas separados por filas de células largas intercostales, células interestomatales de 15-20 μ de longitud, 3x más largas que anchas, 6 μ de ancho, intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas sucesivas, altas y angostas, de forma cuadrada a rectangular.

Micropelos.- Bicelulares, células basal y distal, aproximadamente iguales en longitud, marcadamente alargadas, más largas que el complejo estomatal, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, longitud de la célula distal 2x más grande que el ancho, ápice de la célula distal cónico a redondeado, longitud de la célula basal 2x más grande que el ancho, lados paralelos, emerge de la célula corta en ángulo recto superficie, se distribuyen en la zona intercostal en el área central.

(LAMINA No. 25)

Bouteloua triaena Trin.) Scribner

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 3, 5, 10, 4, 4, 10, 4, 4, 3, 3, 5, 10, 3, 4, 5, 4, 4, 3, 13, 4, 3, 3, 3, 3, 3, 9, 3, 3, 3, 3, 5, 2, 9, 3, 3, 3, 8, 5, 3. Arreglo: CCL; CCL - CCC; CCL

ZONA INTERCOSTAL: 3, 5, 7, 5, 7, 6, 6, 6, 7, 6, 6, 7, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 6, 6, 7, 6, 6, 6, 6, 6, 3. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL-CICC; ESTOMAS; CICL - CICC

DESCRIPCIÓN

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 50-70 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en angulosas o inclinadas en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 1 μ , en forma de U.

Células Costales Cortas.- Células de sílice y células costales cortas alternas, células de corcho largas a corto-rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 4-7 μ en lado vertical, 4-7 μ en el lado horizontal.

Gachos.- Cerdas medianas, 8 μ , tan larga como el estoma (8 μ), barba corta 5 μ de longitud, presentes en la zona costal a ambos extremos de la zona separadas entre si por 1-5 cuerpos de sílice en la fila de células.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 30-45 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto en relación con las paredes horizontales, paredes verticales y horizontales delgadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2 μ , en forma de

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, 2 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 8 μ , dos hileras de estomas en cada zona intercostal, en las zonas intercostales de los extremos adyacentes a los márgenes de la hoja se presenta una sola hilera de estomas, hileras de estomas separados por más de una fila de células intercostales largas, células interestomatales de 25-45 μ de longitud y de 5 μ de ancho, células rectangulares, intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Presentes solo células de corcho de donde nacen los micropelos.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal larga, 8-10 μ de longitud, 5 μ de ancho, más larga que la célula distal (5-6 μ de longitud), células del micropelo infladas o redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula distal aproximadamente igual que el ancho, ápice de la célula distal cónico a redondeado, longitud de la célula basal 2x más grande que el ancho, constreñida en la base emerge de la célula corta en ángulo recto, se distribuyen en las zonas intercostales en los extremos adyacentes a las zonas costales ocasionalmente son encontrados en el centro de la zona.

Macropelos.- Unicelular; con paredes delgadas, células epidérmicas multicelulares especializadas acompañando la base del macropelo, base del pelo engrosada en relación al grosor del macropelo, longitud del pelo más largo que el campo, observado a 40X, escasos solo se observa un pelo por campo, distribuidos en la zona intercostal entre las células largas.

Papilas.- Circulares o redondeadas, ápice con frecuencia cóncavo, distribuidas en las células largas intercostales y en las células interestomatales, una papila por célula en la parte distal de la célula epidérmica. (LAMINA No. 26)

Bouteloua trifida Thuerner in S. Watson

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 4, 7, 7, 11, 10, 9,13, 10, 11, 8, 4. ARREGLO: CLC; CCC; CLC; CERDAS

ZONA INTERCOSTAL: 3, 7, 7, 8, 8, 8, 7, 7, 7, 4. ARREGLO: CLIC - CCIC; ESTONAS; CLIC - CCIC; ESTOMAS; CLIC - CCIC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 20-35 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto con respecto a las paredes horizontales, paredes verticales y horizontales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 1 μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- células de sílice y células cortas alternas, células de corcho rectangulares.

Cuerpos de Sílice. De forma redondeada a circular formando una doble equis, 5-6 μ en lado vertical, 4-5 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerdas medianas, base 15 μ longitud, más largas que el estoma (10 μ longitud), barba corta, 10 μ longitud, cerdas no visibles en forma lateral se distribuyen en los extremos de la zona costal.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 15-30 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 5 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 1 μ en forma de .

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, lado vertical de las células subsidiarias mas corto que el lado horizontal, dos hileras de estomas en cada zona intercostal, una hileras de estomas en las zonas intercostales de los extremos adyacentes a los márgenes de la hoja separadas por más de una hilera de células intercostales, células interestomatales 15-25 μ de longitud, 4-8 μ de ancho; relativamente largas, intercaladas con estomas sucesivos con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células pares situadas entre células largas, altas y angostas con márgenes lisos, se intercalan entre las células largas sucesiva en diferentes áreas de la preparación.

Papilas.- Papilas oblicuas, engrosadas, localizadas en un extremo de las células largas intercostales y células interestomatales, una papila por célula.

Micropelos.- Bicelulares, célula basal 10-20 μ de longitud, más larga que la célula distal 5-7 μ de longitud, células del micropelo infladas o redondeadas, pared de la célula distal mas delgada que la pared de célula basal, con frecuencia caediza, célula distal aproximadamente igual que el ancho, ápice de la célula distal ampliamente redondeado en forma de domo, longitud de la célula basal 2x más grande que el ancho, 5 μ de ancho, constreñida en la base con los lados paralelos, emerge de la célula corta sin un ángulo recto.

Bouteloua uniflora Vasey var. **coahuilensis** Gould & Kapadia

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA

ZONA COSTAL: 2, 2, 7, 9, 7, 10, 5, 7, 6, 9, 7, 5, 7, 12, 6, 6, 9, 8, 7, 7, 7, 9, 6, 4, 8, 8, 2,

2. Arreglo: CCL; CCC; CCL.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 5, 5, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 6, 6, 6, 8, 7, 5, 7, 6, 5, 5, 3. **Arreglo:** CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 28-95 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos angulosas o inclinadas en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 1 μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- Células de sílice y células cortas alternas, células de corcho largas rectangulares.

Cuerpos de Silice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 5-10 μ en lado vertical, 8-10 μ en el lado horizontal. .

Ganchos.- Pequeñas cerdas con las bases redondeadas, 10 μ de longitud 2x más grandes que la barba (5 μ), presentes en la zona costal en los márgenes de cada zona, en la zona intercostal se localizan en el centro entre las hileras de estomas.

Zona Intercostal:

Células intercostales Largas.- Células alargadas, 22-40 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 6-0 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto en relación con las paredes horizontales, paredes verticales y horizontales delgadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2 μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, 4 μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 13 μ , dos hileras en cada zona intercostal, en las zonas intercostales de los extremos adyacentes a los márgenes de la hoja se presenta una sola hilera de estomas, hileras de estomas definidos separados por más de una fila de células

intercostales largas, células interestomatales de 10-22 μ de longitud y de 10-12 μ de ancho, cuadrangulares, intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas, cuadradas a rectangulares, entre todas o la mayoría de las células largas sucesivas.

Micropelos.- Bicolulares, célula basal larga, 8-10 μ de longitud, menor de 2x más larga que la célula distal (6 μ), células infladas a redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula distal aproximadamente igual que el ancho, ápice de la célula distal ampliamente redondeado en forma de domo, longitud de la célula basal aproximadamente igual que el ancho, constreñida en la base, emerge de la célula corta sin formar un ángulo recto, se distribuyen en las zonas intercostales en el área central.

Papilas.- Circulares o redondeadas, ápice cóncavo, distribuidas en las células largas intercostales y en las células interestomatales, una papila por célula en la parte distal de la célula epidérmica.

Bouteloua uniflora Vasey var. **uniflora**

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 2, 4, 8, 7, 10, 6, 8, 11, 8, 7, 5, 6, 10, 7, 5, 8, 7, 12, 8, 7, 4, 5, 10, 5, 7, 7, 8, 10, 8, 9, 12, 7, 7, 3, 2. **Arreglo:** CCL; CCC; CCL.

ZONA INTERCOSTAL: 3, 7, 6, 6, 7, 7, 9, 7, 8, 8, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 6, 6, 4, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 8, 7, 6, 6, 3. **Arreglo:** CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL-CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, 35-70 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 3-4 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos angulosas o inclinadas con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 1 μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- Células de sílice y células costales cortas alternas, células de corcho largas rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, 4-7 μ en lado vertical, 4-6 μ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerda mediana, base 8-10 μ de longitud, tan larga como el estoma, barba larga 10 μ de longitud, tan larga o un poco más larga que la base, distribuyen en la zona costal a ambos extremos de la zona separadas entre si por 1-5 cuerpos de sílice en la fila de células. En la zona intercostal se presentan barbas en forma de gancho con base redondeada localizándose tanto adyacente mente a los estomas como en el centro de la zona intercostal.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, 15-25 μ de longitud, 3x o más largas que anchas, 4-5 μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto en relación con las paredes horizontales,; paredes verticales y horizontales delgadas no engrosadas sin bandas

cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, 2μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 10μ , usualmente dos hileras de estomas en cada zona intercostal pero en algunas zonas intercostales exteriores de la lamina de la hoja se presenta una sola hilera de estomas, (en algunas zonas se localiza una tercera hileras de estomas discontinuos), hileras de estomas definidos separados por filas de células largas intercostales, células interestomatales de $25-45\mu$ de longitud, $3x$ o mas largas que anchas, 5μ de ancho, intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Presentes solo células de corcho de donde nacen los micropelos.

Micropelos.- Bicolulares, célula basal $8-10\mu$ de longitud, más larga que la célula distal ($5-6\mu$ de longitud), células del micropelo infladas a redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula distal aproximadamente igual que el ancho, ápice de la célula distal cónico a redondeado, longitud de la célula basal $2x$ mayor que el ancho, constreñida en la base emerge de la célula corta en ángulo recto, se distribuyen en la zonas intercostales en los extremos adyacentes a las zonas costales ocasionalmente son encontrados en el área central de la zona intercostal. (LAMINA No. 27)

Bouteloua warnockii Gould & Kapadia

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 4, 5, 9, 5, 6, 10, 6, 8, 7, 8, 9, 8, 7, 6, 7, 10, 7, 7, 6, 9, 16, 8, 9, 7, 7, 8, 12, 6, 9, 9, 8, 5, 10, 5, 6, 6, 11, 6, 9, 6, 3. Arreglo: CCL; CCL-CCC; CCL; CCL-CCC

ZONA INTERCOSTAL: 4, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 6, 6, 6, 7, 8, 8, 7, 6, 6, 7, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 6, 6, 7, 8, 8, 8, 8, 7, 6, 6, 3. Arreglo: CICL-CICC; ESTOMAS; CICL-CICC; ESTOMAS; CICL-CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, $50-105\mu$ de longitud, $3x$ o más largas que anchas, 5μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos angulosas o inclinadas en relación a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgada no engrosada sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 1μ , en forma de U;

Células Costales Cortas.- Células de sílice y células costales cortas alternas, células de corcho corto-rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, $6-10\mu$ en lado vertical, $6-8\mu$ en el lado horizontal.

Ganchos.- Cerdas largas, base 15μ de longitud, más larga que el estoma, barba 15μ de longitud tan larga como la base, se distribuyen en toda la zona costal separadas entre si por 1-5 cuerpos de sílice en la fila.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, $20-45\mu$ de longitud, $3x$ o más largas que anchas, $5-8\mu$ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras,

células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulo recto en relación con las paredes horizontales, paredes verticales y horizontales delgadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2μ , en forma de U.

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, 6μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal 13μ , dos hileras de estomas en cada zona intercostal, en las zonas intercostales de los extremos adyacentes a los márgenes de la hoja se presenta una sola hilera de estomas, hileras de estomas separados por más de una fila de células intercostales largas, células interestomatales de $15-25\mu$ de longitud, 3x o más largas que anchas, $6-8\mu$ de ancho, intercaladas con estomas sucesivos, con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Presentes solo células de corcho de donde nacen los micropelos.

Micropelos.- Bicolulares, célula basal larga, 13μ de longitud, más larga que la célula distal (5μ de longitud), células del micropelo infladas a redondeadas, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula distal aproximadamente igual que el ancho, ápice cónico a redondeado, longitud de la célula basal 2x más grande que el ancho, constreñida en la base, emerge de la célula corta en ángulo recto, se distribuyen en toda la zona intercostal. (LAMINA No. 28)

Bouteloua williamsii Swallen

ARREGLO Y NUMERO DE HILERAS DE CÉLULAS POR ZONA:

ZONA COSTAL: 2, 3, 6, 6, 3, 3, 7, 4, 4, 7, 4, 6, 12, 6, 3, 7, 3, 3, 8, 4, 4, 9, 7, 2, 2. Arreglo: CCL - CCC; CCL.

ZONA INTERCOSTAL: 4, 5, 7, 8, 7, 8, 6, 8, 8, 7, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 8, 6, 5, 5, 3. Arreglo: CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC; ESTOMAS; CICL - CICC.

DESCRIPCIÓN:

Zona Costal:

Células Costales Largas.- Células alargadas, $30-60\mu$ de longitud, 3x o más largas que anchas, 5μ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos, algunas veces inclinadas, paredes horizontales y verticales engrosadas con bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 2μ , en forma de .

Células Costales Cortas.- Células de sílice y células cortas alternas, arreglo regular a lo largo de las filas individuales, células de corcho grandes corto-rectangulares.

Cuerpos de Sílice.- De forma redondeada a circular formando una doble equis, $5-6\mu$ en lado vertical, $3-6\mu$ en el lado horizontal.

Zona Intercostal:

Células Intercostales Largas.- Células alargadas, $25-40\mu$ de longitud, 3x o más largas que anchas, $5-8\mu$ de ancho, paredes laterales horizontales paralelas unas con respecto a otras, células rectangulares, paredes verticales de los extremos en ángulos rectos con respecto a las paredes horizontales, paredes horizontales y verticales delgadas no engrosadas sin bandas cuticulares presentes, ondulaciones de las paredes horizontales sinuosas, profundidad de las sinuosidades aprox. de 3μ , en forma de .

Estomas.- En forma de domo bajo, ovoides, 8μ de ancho, lado vertical de las células subsidiarias más corto que el lado horizontal $11-13\mu$ dos hileras de estomas en cada zona intercostal, en las zonas de los extremos adyacentes a los márgenes de la hoja presentan una hilera de estomas por zona, hileras de estomas separados por más de una fila de células intercostales largas, células interestomatales $10-15\mu$ de longitud y de 10μ de ancho, células cuadradas a corto-rectangulares, intercaladas con estomas sucesivos con los extremos cóncavos.

Células Intercostales Cortas.- Células cortas pares situadas entre células largas, células de sílice-corcho pares, altas y angostas con márgenes crenados o irregulares

Micropelos.- Bicelulares, célula basal 13μ de longitud, mas grande que la célula distal (9μ), células alargadas, micropelo más largo que el complejo estomatal, pared de la célula distal más delgada que la pared de la célula basal, con frecuencia caediza, célula distal 9μ de longitud y 5μ de ancho, ápice de la célula distal cónico a redondeado, célula basal más grande que el ancho, 5μ de ancho, constreñida en la base en forma de cono invertido, se distribuyen en el área central de las zonas intercostales entre las hileras de estomas.

DISCUSIONES

Para realizar el análisis fenético se tomaron 11 caracteres que comparten los grupos, siendo estos: el arreglo de las células cortas-células largas en la zona costal, la dimensión vertical y horizontal de los cuerpos de sílice, la profundidad y forma de las sinuosidades, la longitud y ubicación de los micropelos, la presencia o ausencia de ganchos y la cantidad de micropelos en los campos observados. Con ellos se generó una matriz con la cual se corrieron dos dendrogramas, en los cuales se observa como se van uniendo las especies por medio de nudos de acuerdo a las semejanzas que hay entre ellas y separando a las especies que comparten menos características. En el índice de similitud Euclidiana Normalizada se agrupan las especies en tres grupos bien definidos, En el grupo I se incluyen las siguientes especies: *B. uniflora var. coahuilensis*, *B. parryi var. gentryii*, *B. distans*, *B. americana*, *B. curtispindula var. curtispindula*, *B. karwinskii*, *B. triaena*, *B. trifida*, *B. media*, *B. curtispindula var. tenuis*, *B. parryi var. parryi*, *B. uniflora var. uniflora*, *B. disticha* y *B. annua*. En el grupo II lo forman: *B. quiriogoensis*, *B. williamsii*, *B. eludens*, *B. aristidoides var. aristidoides*, *B. barbata var. barbata*, *B. aristidoides*, *B. eriopoda*, *B. radicata*, *B. barbata var. rothrockii*, *B. pedicellata*, *B. warnockii* y *B. elata*. Mientras que el grupo III está integrado por: *B. hirsuta var. glandulosa*, *B. rigidiseta*, *B. chasei*, *B. alamosana*, *B. hirsuta var. hirsuta*, *B. scorpioides*, *B. chondosioides*, *B. curtispindula var. caespitosa*, *B. johnstonii*, *B. simplex*, *B. eriostachya*, *B. reflexa*, *B. barbata var. sonora*, *B. breviseta*, *B. gracilis* y *B. repens*. En el Índice de Similitud de Canberra, también se forman tres grupos, observándose en el grupo III divisiones de grupos menores. En el grupo I se integran: *B. parryi var. parryi*, *B. uniflora var. uniflora*, *B. aristidoides*, *B. disticha*, *B. parryi var. gentryi*, *B. uniflora var. coahuilensis*, *B. distans*, *B. annua*, *B. americana*, *B. media*, *B. trifida* y *B. curtispindula var. tenuis*. *barbata var. rothrockii*, *B. pedicellata*, *B. distans*, *B. barbata var. barbata*, *B. curtispindula var. tenuis*. El grupo II lo forman: *B. pedicellata*, *B. warnockii*, *B. elata*, *B. aristidoides var. aristidoides*, *B. barbata var. barbata*, *B. barbata var. rothrockii*, *B. radicata*, *B. eludens*, *B. williamsii* y *B.*

quiriegoensis. Como se mencionó anteriormente el grupo III se divide en grupos menores, en el primer bloque encontramos a: *B. barbata var. sonorae*, *B. reflexa*, *B. eriopoda*, *B. breviseta*, *B. eriostachya*, *B. gracilis* y *B. alamosana*, en el segundo bloque esta formado por *B. hirsuta var. glandulosa*, *B. rigidiseta*, *B. chasei*, *B. repens*, *B. hirsuta bar. hirsuta* y *B. scorpioides*. El tercer bloque lo integran: *B. curtispindula var. caespitosa*, *B. johnstonii*, *B. simplex*, *B. curtispindula var. curtispindula*, *B. karwinskii* y *B. triaena*.

Como puede verse los grupos resultantes en ambos análisis contienen casi las mismas especies, con algunas diferencias irrelevantes.

Los dendrogramas realizados en este trabajo muestran por un lado que todas las especies comparten caracteres comunes entre ellas como son, la forma de los cuerpos de sílice, las ondulaciones en las paredes horizontales de las células largas con sinuosidades en forma de , los micropelos bicelulares, forma de los estomas, etc.

Se encontraron diferentes patrones en el arreglo y número de las hileras de células cortas-células largas en la zona costal : 1) zona costal del centro más ancha que el resto, 2) tercera y cuarta zona costal de ambos extremos de la lamina más ancha que las demás, 3) intercalándose zonas costales anchas y angostas y 4) zonas costales homogéneas en toda la lámina.

Se esperaba que con el análisis fenético las especies se separaran de la misma forma como se separan tomando en cuenta los caracteres morfológicos (Columbus, 1995), esto no sucedió, ya que los grupos de caracteres morfológicos y anatómicos no se comportan por igual entre las especies. puede deberse a que la fenética toma en cuenta grupos de caracteres comunes en los organismos, dando el mismo peso a todos ellos, uniendo los que son similares para hacer grupos y después unir los grupos de acuerdo a algún carácter que compartan.

La homogeneidad en los caracteres anatómicos de la epidermis y los grupos de especies formados en los dendrogramas muestran que éstos pudieron evolucionar por separado de los caracteres morfológicos, ya que los grupos no se forman solamente de

especies conocidas comúnmente como banderilla o como navajitas de acuerdo a la forma de la inflorescencia, estos dos grupos se mezclan entre ellos debido a las características anatómicas comunes

B. trifida merece una atención especial, en la localidad 2 Km al N de Cañada Blanca, Km 17 carretera 57 Saltillo-Monclova, se realizó una colecta donde se encontraron ejemplares con características morfológicas de la inflorescencia similares pero con las hojas, presentando características diferentes en el color y la forma de la lámina, unos ejemplares presentan un color verde oscuro y lamina ancha, otros ejemplares presentan un color grisáceo y la forma de la lamina es más angosta con el ápice punzante. Anatómicamente presentan diferencias significativas, los ejemplares que tienen láminas anchas presentan en las zonas intercostales dos hileras de estomas, los ejemplares con las láminas angostas presentan una sola hilera de estomas en todas las zonas intercostales; para la descripción de la especie se tomaron ejemplares de colectas hechas en diferentes localidades, todas ellas presentaron dos hileras de estomas como las que presentan los ejemplares de lámina ancha y color verde oscuro; por esta razón, no se pudo separar la especie en los que tuvieran una sola hilera de estomas y los que tuvieran dos hileras por ser la única colecta que presentaba dichas características. Para saber si este caso se trata de una entidad diferente, es necesario hacer más colectasen el mismo lugar o en diferentes localidades y poder ver si se siguen presentando variaciones interespecíficas; la literatura sobre el género no menciona nada al respecto.

No se describe *B. purpurea*, por carecerse de ejemplares herborizados para su estudio, se realizó una colecta en la localidad reportada por Guold (1979), solo que la localidad está actualmente muy perturbada y con áreas de cultivo, encontrándose ejemplares incompletos, no pudiéndose asegurar la identificación con claves morfológicas. Para identificarla es necesario tener espigas frescas, ya que secas pierden el color característico de las anteras que distinguen a esta especie de *B. curtispindula*, por tal motivo no se reporta en el presente trabajo.

Para distinguir más claramente las variedades de cada especie respecto a la anatomía de la epidermis es necesario hacer estudios detallados de cada variedad, ya sea tomado medidas del tamaño de los micropelos, de los ganchos, de los estomas y la profundidad de las sinuosidades en las paredes horizontales; con el fin de ver si hay diferencias significativas entre ellas. Los estudios comparativos de las hojas de la misma especie o variedad, pueden presentar diferentes arreglos dependiendo de el lugar donde se tome la muestra, por ejemplo las hojas de la base del tallo pueden ser diferentes de las hojas que se localizan cerca de la inflorescencia, por su grado de madurez y exposición a los rayos solares, esto trae como consecuencia confusión cuando se hacen las comparaciones por tal motivo debe homojenizarse el lugar de donde se tomen las muestras.

CONCLUSIONES:

De acuerdo con Metcalfe (1960) los caracteres anatómicos de la lámina de la hoja son significativos para la separación de especies, de géneros o de taxas mayores de plantas.

Con los resultados obtenidos en el presente trabajo, podemos concluir por un lado que las especies se delimitan perfectamente con base en sus caracteres anatómicos de epidermis, ejemplo de ello fueron los casos de *B. purpurea* que no se pudo separar de *B. curtispindula* como se mencionó en los resultados y de *B. ramosa* que no presentó diferencias significativas con *B. breviseta*, de la cual parece ser sinónimo. Por otra parte, en la discusión de si el género *Bouteloua* debe ser separado en dos géneros (*Bouteloua* y *Chondrosium*), como lo separan algunos autores, Clayton & Renvoize (1986), Columbus (1995), Davidse, Sousa, Chater (1994). Gould (1979), Mc Vaugh (1983) y Beetle et al (1987), consideran subgéneros a *Chondrosium* y *Bouteloua* Divide al género *Bouteloua* en dos subgéneros, *Chondrosium* y *Bouteloua*; en el primer subgénero agrupan a las especies conocidas comúnmente como Navajitas y en el segundo subgénero agrupan a todas las especies conocidas como Banderillas.

Se llega a esta conclusión apoyados en los trabajos de Gould y Mc Vaugh, por los patrones comunes que presentan todas las especies. Sin embargo debemos de esperar a conjuntar los

resultados de los diferentes trabajos que conforman este macroproyecto para llegar a una conclusión final que puede apoyar ésta o diferir de ella.

El análisis fenético también justifica las conclusiones anteriores, como se puede ver en los dendrogramas, que dan como resultado la separación clara de especies y por otra parte agrupaciones de especies con características similares, sin separar a las especies como se observa morfológicamente en grupos de banderillas y navajitas.

También el análisis fenético justifica la separación algunas especies en variedades ya que al observar los grupos estas variedades quedan en el mismo grupo muy alejadas entre si o en grupos diferentes.

Como conclusión final debemos decir que los estudios de la anatomía de la epidermis son importantes ya que pueden ayudar a reconocer fácilmente diferentes géneros de gramíneas u otros grupos cuando no se cuente con estructuras morfológicas necesarias para la determinación de tales grupos.

LITERATURA CITADA

BEETLE , A.A., E. MANRIQUE F., V. JARAMILLO L., P. GUERRERO S., A. MIRANDA S., NUÑEZ T., and A. CHIMAL H. 1987, **Las Gramíneas de México**. Tomo II. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación de Coeficientes de Agostadero, Secretaría de Agricultura y recursos Hidraulicos, n.p.

CLAYTON. W.D. and S. A. RENVOIZE. 1986, **Genera Graminum, grasses of the World**. London. Her Majesty's Stationery Office. 389 pp.

DAVIDSE, G. SOUSA S.M., CHATER, O. A. (1994). **FLORA MESOAMERICANA, ALISMATACEAE a CYPERACEAE**, UNAM, MISSOURI BOTANICAL GARDEN Vol. 6, 543pp.

DAVILA, P. TENORIO, P. MANRIQUE, E. MIRANDA A. y RODRIGUEZ A. 1990. **Listados Florísticos de México**. VIII. Listado Florístico de las Gramíneas de Puebla. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F.

DE LA CERDA, M. 1995. **Las Gramíneas del estado de Aguascalientes**, Univ. Aut. de Ags. En Prensa.

EBINGER, E.J. and L. J. CARLEN, 1975. **Culm morphology and Grass systematic**. Eastern Illinois University, vol. 68, No. 2.

- ELLIS, R.P. 1979. **A Procedure for standardizing Comparative leaf anatomy in the Poaceae. II. The Epidermis as seen in Surface view.** *Bothalia* 12,4:641-671.
- GONZÁLEZ, E.M., S. GONZALEZ, Y. HERRERA. 1991. **Listados Florísticos de México. IX. Flora de Durango.** Instituto de Biología, UNAM. México. D.F.
- GOULD F.W. 1979. **The Genus *Bouteloua* (Poaceae).** *Ann. Missouri Bot. Gard.* 66(3):348-416.
- y SHAW R.B. 1992. *Gramineas, Clasificación y Sistemática.* México AGT. Editor, S.A. 381p
- GRIFFITHS, D. 1912. **The Grama Grasses: *Bouteloua* and related Genera.** Contribution of the U.S. Natural Herbarium. 14:XI, 343-428.
- HERRERA, A. Y. 1984. **El Género *Muhlenbergia* y la Subfamilia Panicoideae (Gramineae) del Valle de México.** Tesis de Maestría: Escuela de Graduados de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. México, D. F.
- and W. F. GRANT. 1993. **Anatomy of the *Muhlenbergia montana* complex (Poaceae).** *American Journal of Botany* 81(8): 1038-1044.
- HITCHCOCK, S.A. 1971. **Manual of the Grasses of the United States.** Vol. I. 2a. Ed. E.U. Dover Publications, Inc. 569p.
- KOVACH, U, L. 1987. **A Multivariate Statistical Package.** Ver. 1. 31., Department of Biology. Indiana University., Bloomington, IN 47405.
- Mc VAUGH. W.L. 1987. Volume 14: **Gramineae.** In W. R. Anderson (ed.), *Flora Novo-Galiciana: A Descriptive Account of the Vascular Plants of Western Mexico.* Univ. of Michigan Press, Ann Arbor, Mich.
- METCALFE, C.R. 1960. **Anatomy of the Monocotyledons. I. Gramineae.** Clarendon Press, Oxford. 731 p.
- ROY. G. P. 1968. **A Systematic Study of the *Bouteloua hirsuta* - *Bouteloua pectinata* complex.** Ph. D. diss., Texas A & M University.
- RZEDOWSKI, J. R. Y G. C. RZEDOWSKI. 1990. **Flora Fanerogámica del Valle de México.** (Eds). Instituto de Ecología, Vol. III.
- SANCHEZ, E. 1984. **Estudios Anatómicos en el género *Munroa* (Poaceae chloridae, ragrostideae).** *Darwiniana* 25(1-4): 43-57.

CUADRO 1: LISTA DE ESPECIES DE BOUTELOUA ANALIZADAS PARA ESTE ESTUDIO

Bouteloua alamosana Vasey

OAXACA: 92 miles of Oaxaca, mpio. Oaxaca de Juárez, II-14-65, F.W. Gould 11661 (ENCB)

Bouteloua americana (L.) Scribner

YUCATAN: carretera a Ocum, 2 km al S de Merida, 8m, I5-X - 82, J.S. Flores, C. Chan & M. Burgos 9563 (ENCB)

Bouteloua annua Swallen

BAJA CALIFORNIA: gulf of California, near S isle San Esteban, 22-III-62 L. W. Wiggins 17212 (ENCB)

Bouteloua aristidoides (Kunth) Griseb.

COAHUILA: 5.5 km al NW de Nva. Delicias, Vertiente E de la Sierra Delicias, 1230 m, Herrera et al. 1489, (CIIDIR-HUAA). COLIMA: Km 11 Autopista 110 Colima-Manzanillo, 2 km de los Amoles, Herrera y Cortés 1467 (CIIDIR-HUAA). JALISCO: 14 km de Toneya rumbo al Gruyo, 1080m, Herrera, Esparza y Rosales 1476 (CIIDIR-HUAA).

Bouteloua aristidoides (Kunth) Griseb. var. **aristidoides**
2507

Bouteloua barbata var. **barbata** Lag

SONORA: km 24 Autopista # 15 Hermosillo - Nogales lado E de la carretera, 400m, 25-XI-94, Herrera & Siqueiros 1322 (CIIDIR-HUAA), Km 126 Autopista # 15 Hermosillo-Nogales, 780 m, 25 - XI - 94, Herrera & Siqueiros 1328 (CIIDIR-HUAA). Km 132 Autopista Hermosillo - Nogales, 770 m, 25 - XI - 94, Herrera & Siqueiros 1330 (CIIDIR-HUAA).

Bouteloua barbata var. **rothrockii** Vasey.

SINALOA: ± 46 km al W de Culiacán, por la carretera Altate frente al ejido La Bandera, y 2 km al W de Valdéz Montoya orilla de carretera, 90 m, 2I-XI-94, Herrera & Siqueiros 1316 (CIIDIR-HUAA).

Bouteloua barbata var. **sonorae** (Griffiths) Gould.

CULIACAN: Cajón Río Pioxtla, San Ignacio, carretera Mazatlán - Culiacán, en el cruce del Río Pioxtla, 130 m, 20-XI-94, Herrera & Siqueiros 1309 (CIIDIR-HUAA)

Bouteloua breviseta Vasey.

COAHUILA: Sierra de Parras, Parras, 1850 m, 29 -IX-78, M.A. Copo Y J. Valdés 1354 (ANSM), 2 km al N de Cañada Bence, km 17 carr. 57 Saltillo-Monclova, 1800m, 4-X-95, Herrera et al 1479,1481 (CIIDIR-HUAA).

Bouteloua chasei Swallen.

COAHUILA: 40 km al SW de Saltillo, rumbo a Zac. en el km 295 de la carretera 54, 19-XII-94, Herrera y Cortés 1457 (CIIDIR). NUEVO LEON: 8 km al entronque de San Roberto, rumbo a Galeana, mpio. Galeana, 17-XII-94, Herrera y Cortés 1449 (CIIDIR). SAN LUIS POTOSI: Km 145 carr. 57 S.L.P. - Matehuala, 8 km sobre desviación a Guadalcázar, 1800m, 26-XI-94, Herrera y Cortés 1446 (CIIDIR)

Bouteloua chondrosioides (Kunth) Benth ex S. Watson

DURANGO: Km 5.5 carr. Santiago Papasquiario - Los Altares, 2000 m, 6-X.90, A. Benites 2731 (CIIDIR).

Bouteloua, curtispindula (Michaux) Torrey in Torrey.

COAHUILA: 2 km al N de Cañada blanca, km 17 carr. 57 Saltillo-Monclova, 1800 m, 4-X-95, Herrera et al. 1481 (CIIDIR-HUAA). DURANGO: Rancho Tarahumara, Agua Blanca, Cunaatlán, Herrera y González 1019 (CIIDIR).

Bouteloua curtispindula var. **caespitosa** Gould & Kapadia 1558.

Bouteloua curtispindula var. **tenuis** Gould & Kapadia.

DURANGO. 1 km al W de Tepehuanes, Bravo 200 (CIIDIR).

Bouteloua distans Swallen.

Columbus 2403.

Bouteloua distica (Kunth) Benth.

GUANAJUATO: 10 miles E of El Gruyo, cer. 2 mi W of San Miguel, 915 m., 27-IX-74, R. Reeder 6381.

Bouteloua, elata Reeder & C. Reeder.

COLIMA: Km 17 Autopista 110 Colima-Manzanillo, Col.1440 m, 5-II-95, Herrera y Cortés 1466 (CIIDIR). JALISCO: ± 8 km al N de Autlán de Navarro sobre la carr. Federal # 80, Autlán de Navarro, 1000 m, 4-II-95, Herrera y Cortés (CIIDIR).

Bouteloua eludens Griffiths

SONORA: 3 km al S de Nogales, por autopista a Hermosillo, mpio. Nogales, 1300 m, 24-XI-94, Herrera & Siqueiros 1336 (CIIDIR-HUAA)

Bouteloua eriopoda (Torrey in Emory) Torrey.

CHIHUAHUA: Rancho Experimental La Campana, Mendoza 649. COAHUILA: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo. s/n.

Bouteloua eriostachya (Swallen) Reeder.

COAHUILA: 5.5 km al NW de Nva. Delicias, Vertiente E de la Sierra de las Delicias, 1230 m, 4-X-95, Herrera et al 1491 (CIIDIR-HUAA).

Bouteloua gracilis (Kunth) Lagasca ex Griffiths.

AGUASCALIENTES: Universidad Autonoma de Aguascalientes, 1880 m, Octubre de 1995, Rosales s/n, 5 km al N del poblado Gracias a Dios, J. María, 2050 m, 14-XI-94, Herrera et al 1306 (CIIDIR-HUAA). DURANGO: 66 km al W de Bermejill y 22 km al W de Mapimí rumbo a la Zarca, 1800 m, 26-XI-94, Herrera 1346 (CIIDIR)

Bouteloua hirsuta var. **glandulosa** (Cerv.) Gould.

ZACATECAS: 40 miles N of Guadalajara, in Mex 41, 1800 m, 25-VIII-70, L.H. Harvey 8703;

Bouteloua hirsuta Lagasca var. **hirsuta**.

AGUASCALIENTES: 8 km antes de San Antonio de los Ríos, Sn. J. Gracia, 2100 m, 24-IX-80, De la Cerda 385A (HUAA). CHIHUAHUA: Rancho La Campana, potreros del lado W, 1590 m, 25-XI-94, Herrera & Siqueiros 1341 (CIIDIR-HUAA)

Bouteloua johnstonii Swallen

COAHUILA: Sierra de la Paila, Valle de Parreña, Mpio, Gral. Cepeda, 2000 m., 31-X-87, J.A. Villarreal 4173 (IEB).

Bouteloua karwinskii (Fourn) Griffiths.

COAHUILA: km 45 carr. 40 Saltillo-Torreón, 1 km al N del ejido La rosa, 1600 m., 4-X-95, Herrera et al. 1478 (CIIDIR-HUAA). SAN LUIS POTOSI: 3 km al SW de San Lorenzo, Mpio. Villa Hidalgo, 1450 m., 27-VIII-59, Rzedowski 11460 (IPN).

Bouteloua media (Fourn) Gould & Kapadia

Columbus 2632.

Bouteloua parryi var. **gentryi** (Gould) Gould

DURANGO: Rio Nazas, márgenes arenosos, km 175 de Dgo. a Parral, Mpio. Rodeo, Dgo. 1550 m, 26-XI-94, Herrera & Siqueiros 1350 (CIIDIR-HUAA). SINALOA: 21 km al S de Culiacán, frente al entronque de la presa VWora a orilla de carretera, Mpio. Culiacán, 230 m, 21-XI-94, Herrera & Siqueiros 1315 (CIIDIR-HUAA), ± 86 km de Culiacán a Guasave al W de la autopista sobre una terracería, 130 m, 21-XI-94, Herrera & Siqueiros 1317 (CIIDIR-HUAA)

Bouteloua parryi var. **parryi** (Spreng) Griffiths.

Peña Neira 10100. COLIMA: Ejido Madrigal, Mpio. Tecomán, Flores 130.

Bouteloua pedicellata Swallen.

Columbus 2634. GUANAJUATO: 6 km al W de Pozos, sobre el camino a la autopista de Gto. 2300., 10-IX-87, J. Rzedowski 44714 (IEB)

Bouteloua quiriegoensis Beetle

SONORA: 10 km al SE de Alamos, 330 m., 22-XI-94 Herrera & Siqueiros 1320 (CIIDIR-HUAA)

Bouteloua radicata (Fourn) Griffiths.

AGUASCALIENTES: 5 km al N del poblado Gracias a Dios, km I al S de la Hacienda La Boveda, Jesús María, 2050 m., I4-XI-94, Herrera et al 1300 (CIIDIR-HUAA).

Bouteloua reflexa Swallen.

SINALOA: 15 km al S de Culiacán, sobre la carr. federal a Mazatlán, Culiacán, 180 m., 20-XI-94, Herrera & Siqueiros 1311 (CIIDIR-HUAA).

Bouteloua repens (Kunth) Scribner & Merr.

AGUASCALIENTES: Esparza 53 (HUAA). JALISCO 5 km al W de Tecolotlán camino a Tenamextlán, 1580 m, 7-IX-95, Herrera, Rosales & Esparza 1474 (CIIDIR-HUAA). SONORA: 3 km al S de Nogales. autopista a Hermosillo, 1300 m, 24-XI-94, Herrera & Siqueiros 1339 (CIIDIR-HUAA).

Bouteloua rigidiseta (Steudel) A. Hitchc
Columbus 1023.

Bouteloua scorpioides Lagasca
Balleza 2458.

Bouteloua simplex Lagasca

AGUASCALIENTES: 5 km al N del poblado Gracias a Dios, Jesús María, 2050 m, 14-XI-94, Herrera et al 1302 (CIIDIR-HUAA), Universidad Autonoma de Aguascalientes, 1880, Octubre 95, Rosales sin

Bouteloua triaena (Trin.) Scribner

QUERETARO: Alrededores de Macún, mpio. Cadereyta de Montes, 1800 m, 10-XI-88, J. Rzedowski 47645.

Bouteloua trifida Thurner in S. Watson

COAHUILA: 2 km al N de Cañada Blanca, km 17 carr. 57 Saltillo - Monclova, 1800 m, 4-X-95, Herrera et al. 1480 (CIIDIR-HUAA), 8 km al Se de Polan, camino a Barroteras, Múzquiz, 1422, 24.V-77, J. Váldez (IEB), TAMAULIPAS: Ejido el Sauz, mpio. Antiguo Morelos, 160 m, 18-VIII-81, I. Carrasco 034 (IEB), Rancho San Alfonso, mpio. Soto la marina, 400 m., J.A. Barrientos 765 (IEB), Camino a San Nicolás, mpio. San Nicolás, 400 m, 4-IX-81, J.A. Barrientos 085 (IEB).

Bouteloua uniflora Vasey var **coahuilensis** Gould & Kapadia

AGUASCALIENTES: 9 km al E de Tepezalá, por el camino a Asientos, mpio. Tepezalá, 2250 m., 16-XI-94, Herrera 1307 (CIIDIR-HUAA).

Bouteloua uniflora Vasey var. **uniflora**

COAHUILA: al pie de la sierra La Gavia, km I17 carr. 57 Saltillo, Monclova, 1650 m., 4-X-95, Herrera et al. 1486 (CIIDIR-HUAA).

Bouteloua warnockii Gould & Kapadia

COAHUILA: 5.5 km al NW de Nva. Delicias, Vertiente E de la sierra de las Delicias, 1230 m., 5-X-95, Herrera et al 1492 (CIIDIR-HUAA)

Bouteloua williamsii Swallen

AGUACALIENTES: Ladera N cerro del Picacho, mpio. Jesús María, 1980 m., 4-IX-81, De la Cerda 1006 (HUAA)

FIGURAS 1- 16: MAPAS DE DISTRIBUCION



FIGURA 1.

- *Buteloua alamosana*
- *Buteloua americana*
- △ *Buteloua annua*
- *Buteloua breviseta*



FIGURA 2

- *Buteloua aristoides*

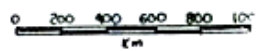




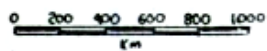
FIGURA 3.

- *Buteloua barbata* var. *barbata*
- *Buteloua barbata* var. *rothrockii*
- ▲ *Buteloua barbata* var. *sonora*



FIGURA 4.

- *Buteloua cartipendula* var. *caespitosa*



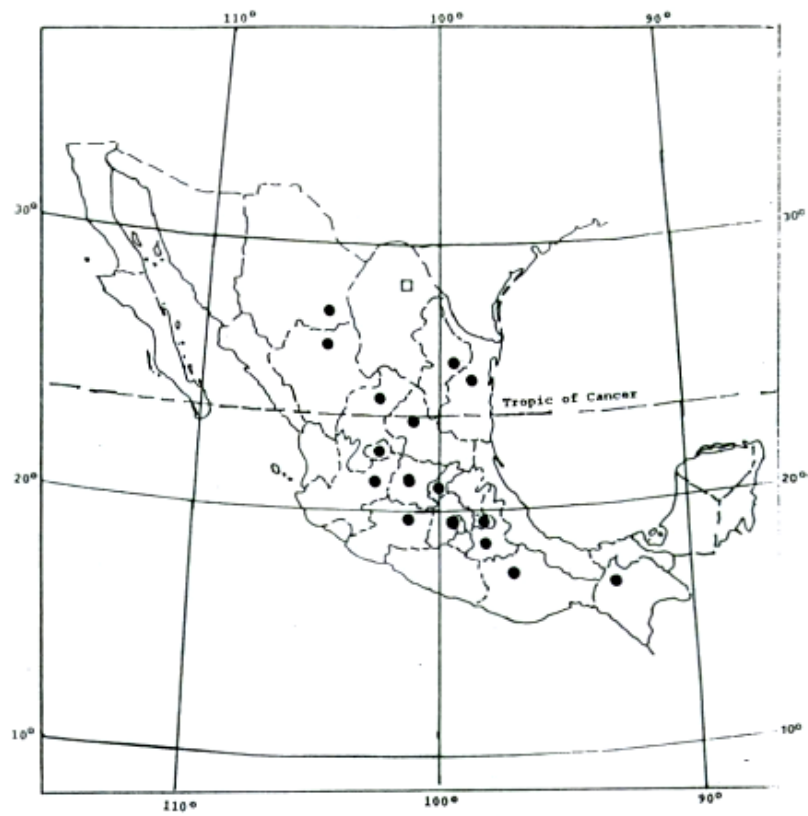


FIGURA 5.

□ *Buteloua curtipendula* var. *curtipendula*

● *Buteloua curtipendula* var. *tenuis*

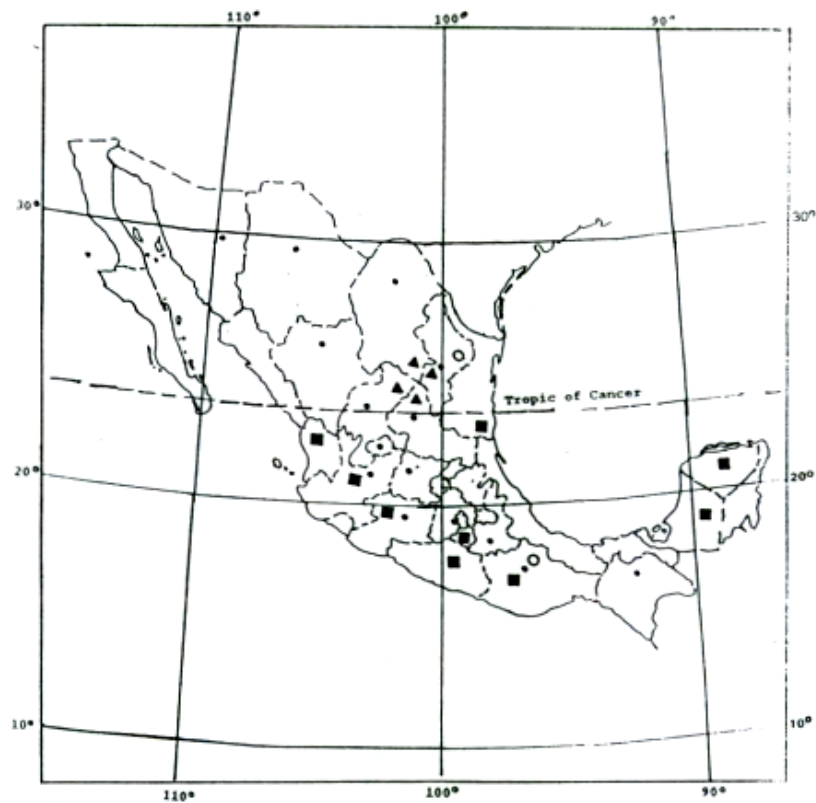


FIGURA 6.

- ▲ *Buteloua chesii*
- *Buteloua chaserosioides*
- *Buteloua distans*
- *Buteloua disticha*

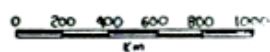




FIGURA 7.

- *Buteloua elata*
- *Buteloua elaters*
- ▲ *Buteloua eriopoda*
- *Buteloua eriostachya*
- △ *Buteloua johnstonii*



FIGURA 8.

- *Buteloua gracilis*





FIGURA 9
○ *Bouteloua hirsuta* var. *hirsuta*

0 200 400 600 800 1000
km



FIGURA 10.

- △ *Bouteloua karwinskii*
- *Bouteloua media*
- *Bouteloua parryi* var. *garryi*

0 200 400 600 800 1000
km



FIGURA 11

- *Buteloua parryi* var. *parryi*
- ▲ *Buteloua pedicellata*
- *Buteloua reflexa*



FIGURA 12

- *Buteloua radicata*
- ▲ *Buteloua rigidiseta*





FIGURA 13.

■ *Buteloua repens*



FIGURA 14.

● *Buteloua scirpioides*
 ▲ *Buteloua trifida*
 ■ *Buteloua wernockii*
 ○ *Buteloua williamsii*





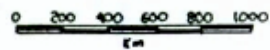
FIGURA 15.

○ *Bouteloua simplex*
 ▲ *Bouteloua triana*



FIGURA 16.

● *Bouteloua uniflora* var. *cahuilensis*
 ▲ *Bouteloua uniflora* var. *uniflora*



CUADRO 2: CARACTERES PARA FORMAR LA MATRIZ. 1. dimensión vertical de los cuerpos de sílice, 2. dimensión horizontal de los cuerpos de sílice, 3. profundidad de las sinuosidades de las células largas, 4. forma de las sinuosidades: 1 en forma de . 2 en forma de U. 5. longitud de los micropelos 1 (rango de 0-10 μ), 2 (rango de 11-20 μ), 6.- posición de los micropelos: 1 en el centro de la zona intercostal, 2 en toda la zona costal, 3 exteriores a las bandas de estomas en la zona intercostal, 7.- ganchos en la zona costal: 1 presencia, 2 ausencia, 8.- ganchos presentes en todas las zonas costales e intercostales, 9.- ganchos en algunas zonas costales, 10.- arreglo de las celulas costas: 1 CS-CC; 2 CS-CC-CL; 3 CS-CL, 11:- cantidad de micropelos observados por campo 40X.

MATRIZ:

42 II	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	5	4	2	1	1	2	1	0	0	1	1
2	4	3	1	1	1	2	2	0	0	3	1
3	5	4	2	1	2	1	2	0	0	3	1
4	6	4	2	1	2	1	2	0	1	3	1
5	5	5	2	1	2	1	2	0	1	3	1
6	5	6	1	1	2	1	2	0	1	1	1
7	4	4	1	1	2	1	2	0	1	1	2
8	4	4	1	1	2	1	2	0	1	1	1
9	5	4	1	1	2	1	2	0	0	1	1
10	5	3	2	1	1	2	2	0	0	2	1
11	4	2	2	1	2	1	2	0	0	2	1
12	5	4	2	1	2	2	1	1	0	3	1
13	5	5	2	1	2	2	1	1	0	3	1
14	5	5	2	1	2	2	1	1	0	3	1
15	4	5	2	1	1	2	1	1	0	1	1
16	4	4	2	1	1	2	1	1	0	3	3
17	4	4	1	1	1	1	1	1	0	1	2
18	5	4	2	1	2	1	2	0	0	2	1
19	4	4	2	1	1	1	2	0	0	1	1
20	5	6	1	2	1	1	1	0	1	1	1
21	5	4	2	1	1	1	2	0	0	1	2
22	5	3	2	1	1	1	2	0	0	2	1
23	4	3	2	1	2	1	2	0	0	2	2
24	5	4	2	1	2	2	2	0	0	2	1
25	7	6	2	1	1	1	2	0	0	1	1
26	4	4	1	1	1	2	1	0	0	1	1
27	4	4	1	1	2	1	2	0	0	1	1
28	4	4	1	1	2	1	2	0	1	1	1
29	4	4	1	1	1	2	1	1	0	1	2
30	2	3	1	1	2	1	2	0	0	3	2
31	6	5	1	1	2	2	1	1	0	1	1
32	2	2	1	1	2	2	1	1	0	1	1
33	5	4	1	1	2	1	2	0	0	1	1
34	6	4	1	1	2	1	2	0	0	1	1
35	6	2	2	1	2	2	2	0	0	2	1
36	4	4	1	1	2	1	2	0	0	1	1
37	5	5	1	1	1	2	1	1	0	3	1
38	5	5	1	1	2	2	1	1	1	1	1
39	5	5	1	1	2	2	1	1	0	3	1
40	5	4	1	1	2	2	1	1	0	3	1
41	4	4	2	1	2	2	1	1	0	3	1
42	5	4	2	1	2	1	2	1	0	1	1

FIGS. 17 - 18: DENDROGRAMAS

FIG. 18 CANBERRA

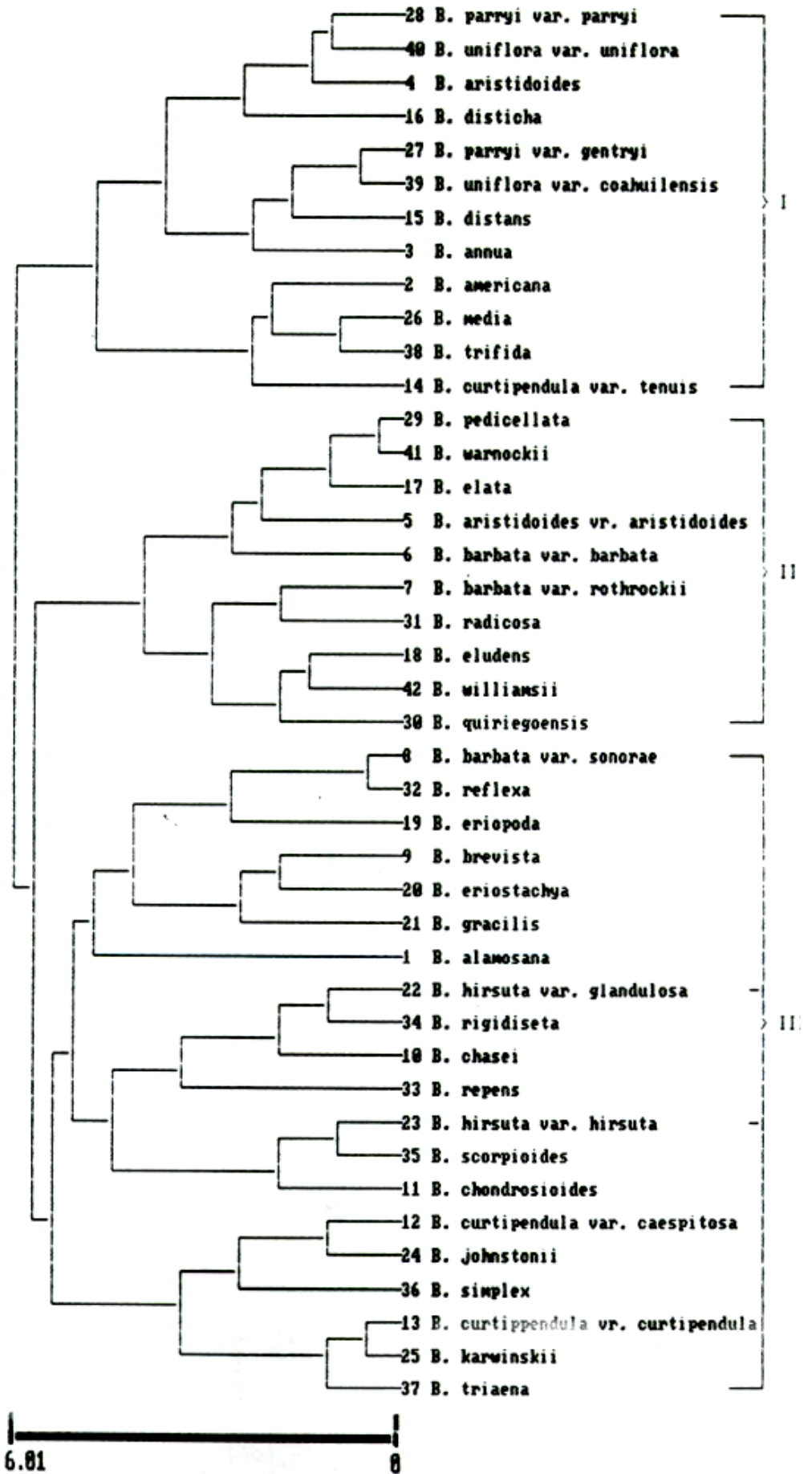
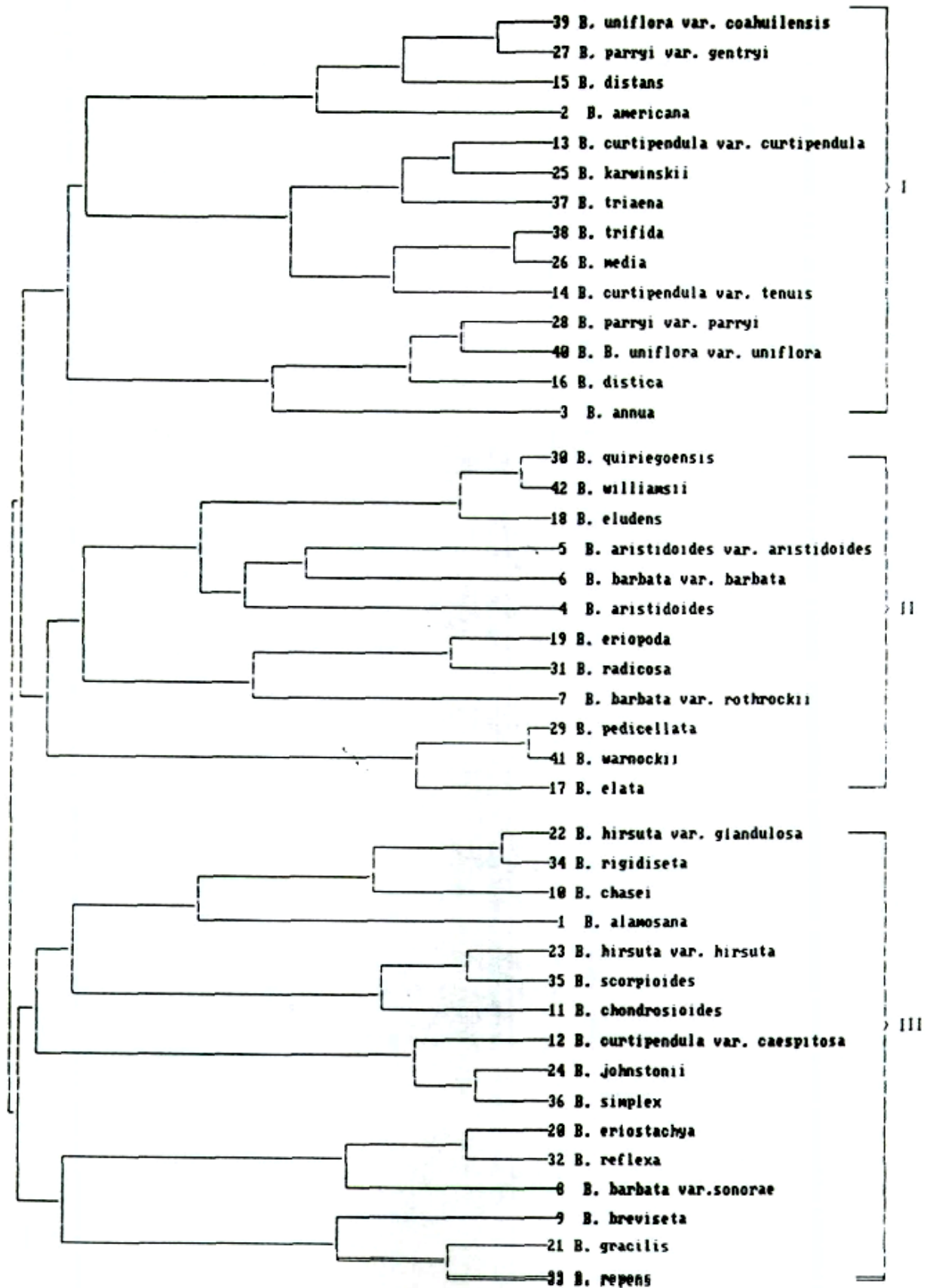


FIG. 17 EUCLIDIANA NORMALIZED



1.22

8

**LAMINAS: Microfotografías de epidermis
abaxial**