

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



“Manejo y utilización, valor forrajero, distribución y hábitat, de 22 poáceas del área de protección de flora y fauna de Cuatro Ciénegas, parte III”.

Por:

CARLOS ALFREDO CASTAÑEDA GAONA

TRABAJO DE OBSERVACIÓN

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México
Noviembre 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

"Manejo y utilización, valor forrajero, distribución y hábitat, de 22 poáceas del área de protección de flora y fauna de Cuatro Ciénegas, parte III".

Por:

CARLOS ALFREDO CASTAÑEDA GAONA

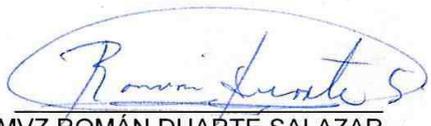
TRABAJO DE OBSERVACIÓN

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por:


MVZ. CUAUHTÉMOC FÉLIX ZORRILLA
Presidente


MVZ. ROMÁN DUARTE SALAZAR
Vocal


MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO
Vocal


DR. JESÚS ENRIQUE CANTU BRITO
Vocal Superior


MC. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México
Noviembre 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

“Manejo y utilización, valor forrajero, distribución y hábitat, de 22 poáceas del área de protección de flora y fauna de Cuatro Ciénegas, parte III”.

Por:

CARLOS ALFREDO CASTAÑEDA GAONA

TRABAJO DE OBSERVACIÓN

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:


DR. JESÚS ENRIQUE CANTÚ BRITO
Asesor Principal


MC. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Noviembre 2018

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Blanca Estela Gaona Maldonado y Carlos Gerardo Castañeda Guevara, por haberme dado la vida y apoyarme incondicionalmente para obtener un logro tan grande como es el convertirme en un profesionalista.

A mis hermanos, Luis Gerardo Castañeda, Mayela Naibi Castañeda, Blanca Estela Castañeda, Erik Gaona Maldonado, por ser parte de mi familia y darme su ayuda incondicional.

A mi Alma Mater, por aceptarme ser parte de ella y darme una formación como profesionalista.

Al Dr. Jesús Enrique Cantú Brito, por brindarme todo su apoyo y permitirme ser parte de su proyecto para realizar mi trabajo de investigación.

Al Dr. Aldo I. Ortega Morales, por ayudarme con la identificación del material biológico y por su apoyo en la realización de mi trabajo de investigación.

A todos los maestros del Departamento de Parasitología, Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos, Dr. Aldo Iván Ortega Morales, Dra. María Teresa Valdés Perezgasca, Ing. Bertha Alicia Cisneros Flores, PhD. Teodoro Herrera Pérez, PhD. Florencio Jiménez Díaz, PhD. Vicente Hernández

A la Sra. Graciela Armijo Yerena, secretaria del Departamento de Parasitología, por ayudarme con los trámites de la documentación y por brindarme su amistad.

A la Ing. Gabriela Muños Dávila, por ayudarnos y prestarme el material de laboratorio necesario para complementar las clases y realizar las prácticas.

DEDICATORIAS

A mis padres, Blanca Estela Gaona Maldonado y Carlos Gerardo Castañeda Guevara, por su confianza y el apoyo que me brindaron todo este tiempo.

A mis hermanos, Luis Gerardo Castañeda, Myela Nab Castaneda, Blanca Estela Castaneda, Erik Gaona Maldonado.

A mis abuelos, Mayela Castaneda Guevara y Manuel Gaona, por ser mis segundos padres y estar ah cuando los necesitaba.

A toda mi familia, gracias a todos por sus consejos, toda su ayuda y su apoyo, mil gracias a todos los que estuvieron y siguen estando conmigo.

RESUMEN

Cuatrociénegas es un oasis enclavado en el desierto en el estado de Coahuila en el norte de México constituye un lugar único, que se considera por muchos investigadores como una cápsula del tiempo, que se conserva prístina gracias a la acción de la geología y el azar, y que constituye un tesoro irremplazable de información biológica.

La riqueza florística del Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) de Cuatrociénegas la considera como un laboratorio y constituye una región de investigación, estudio y conservación representativa de especies endémicas del norte de México, incluyendo el pastizal halófito y gypsófilo, recursos de importancia básica para la ganadería. De las 319 especies documentadas para Coahuila, 75 se reportan en la APFF de Cuatrociénegas razón por la cual se tuvo como objetivo el realizar un análisis de la taxonomía, nomenclatura, origen, longevidad, hábitat, distribución, valor forrajero, manejo y utilización de 22 especies de la familia Poaceae.

Los resultados obtenidos documentan actualización de nombres científicos aceptados, siendo estos 10 especies con nueva taxonomía, respecto al ciclo de vida se reportaron 18 especies como perennes, una bianual (*Sorghum bicolor*) y tres anuales. En lo que se refiere a la estación de crecimiento, se reportaron la mayoría de estación cálida con 18 especies y solamente 4 especies de crecimiento de estación fría, siendo estas; *Bromus ciliatus*, *Festuca coahuilana*, *F. ligulata* y *F. Thurberi*. De acuerdo al origen se encontró, tres introducidas el *Arundo donax*, *Setaria pumila* y *Sporobolus pulvinatus* y el resto de las especies son 19 nativas. Del valor forrajero bueno se documentaron 8 especies siendo las siguientes: *Aristida purpurea* Nutt. var. *Wrightii*, *Bouteloua eriostachya* (Swallen) Reeder, *Bromus ciliatus* L., *Chloris andropogonoides* Fourn., *Festuca ligulata* Swallen, *Festuca thurberi* Vasey, *Sorghum bicolor* (L.) Moench, y *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.

Palabras clave: Poáceas, Cuatro Ciénegas, Endémica, Valor forrajero

ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
Objetivo	3
2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NACIONAL PROTEGIDA DE CUATROCIENEGAS, COAHUILA, MEXICO	4
2.1 Historia del Área de Protección de Flora y Fauna de Cuatrociénegas	4
2.2 Localización del Área de Protección de Flora y Fauna de Cuatrociénegas	6
2.3 Suelos de la APFF de Cuatrociénegas	9
2.4 Clima de la APFF de Cuatrociénegas	9
2.5 Vegetación de la APFF de Cuatrociénegas	10
3. DISTRIBUCIÓN, HÁBITAT, VALOR FORRAJERO, MANEJO Y UTILIZACIÓN DE 22 POÁCEAS DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA DE CUATROCIENEGAS EN COAHUILA, PARTE II	14
1. <i>Aristida purpúrea</i> var. <i>curvifolia</i> (E. Fourn.) Allred	14
2. <i>Aristida purpurea</i> Nutt. var. <i>wrightii</i> (Nash) Allred	17
3. <i>Arundo donax</i> . L.	19
4. <i>Bouteloua eriostachya</i> (Swallen) Reeder	23
5. <i>Brachypodium pringlei</i> Scribn. Ex Beal	26
6. <i>Bromus ciliatus</i> L.	28
7. <i>Chloris andropogonoides</i> Fourn.	31
8. <i>Elymus arizonicum</i> (<i>Agropyron arizonicum</i>)	34
9. <i>Festuca coahuilana</i> Gonz.-Led and S.D. Koch	36
10. <i>Festuca ligulata</i> Swallen	38

11. <i>Festuca thurberi</i> Vasey	40
12. <i>Muhlenbergia asperifolia</i> (Nees et Meyen) Parodi	44
13. <i>Muhlenbergia glauca</i> (Nees) B.D. Jacks	46
14. <i>Muhlenbergia gypsophila</i> C. Reeder and Reeder	48
15. <i>Muhlenbergia monticola</i> (Kunth) Kunth	50
16. <i>Muhlenbergia pubigluma</i> Swallen	52
17. <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	54
18. <i>Stipa alta</i> Swallen	57
19. <i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult. ssp. <i>Pumila</i>	60
20. <i>Sporobolus coahuilensis</i>	63
21. <i>Sporobolus pulvinatus</i>	65
22. <i>Sporobolus spiciformis</i> Swallen	67
4. RESULTADOS	70
5. CONCLUSIÓN	76
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

ÍNDICE DE CUADROS

		Pág.
Cuadro 1	Listado de las 22 especies de Poaceas, presentes en la APFF de Cuatrociénegas en el estado de Coahuila, descritas, revisadas y documentadas en el presente trabajo de observación.	13
Cuadro 2	Nombres científicos actuales y anteriores así como la distribución de las especies 22 especies reportadas de Poáceas de la reserva de la biosfera de Cuatro Ciénegas, Coahuila (Parte II).	71
Cuadro 3	Características del ciclo de vida, origen, respuesta al pastoreo, valor forrajero, tolerancia al pastoreo, tolerancia a la sequía, de 22 especies reportadas de Poáceas de la reserva de la biosfera de Cuatro Ciénegas, Coahuila (Parte II).	72

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Localización del Área de Protección de la Flora y Fauna de Cuatrociénegas, ocupando la parte plana del valle de Cuatrociénegas, en el centro de Coahuila (INEGI, 2005).	7
Figura 2	Imágenes de satélite Spot 5 (CNES, 2010) del noviembre de 2010, con el fin de actualizar coberturas de información como la de pozas, canales y construcciones de ejidos y rancherías.	8
Figura 3	<i>Asistida curvifolia</i> : raíz, culmos, láminas, Inflorescencia y espiguillas	14
Figura 4	<i>Aristida purpurea</i> var. <i>Wrightii</i> : parte de culmo, láminas, inflorescencia y espiguillas.	17
Figura 5	<i>Arundo donax</i> : parte de planta, culmo, láminas e inflorescencia.	19
Figura 6	Porción de tallos, laminas, inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Brachypodium pringlei</i> Scribn..	23
Figura 7	Porción de raíz, tallo laminas, inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Bouteloua eriostaschya</i> (Swallen) Reeder	26
Figura 8	Porción de laminas, inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Bromus ciliatus</i> .	28
Figura 9	Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Chloris andropogonoides</i> .	31
Figura 10	Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Elymus arizonicum</i> .	34
Figura 11	No se dispone de imagen del zacate <i>Festuca coahuilana</i> .	36
Figura 12	Porción de láminas, inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Festuca ligulata</i> .	38
Figura 13	Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Festuca thurberi</i> .	40
Figura 14	Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Muhlenbergia asperifolia</i> .	44
Figura 15	<i>Muhlenbergia glauca</i> : parte de culmos, láminas, inflorescencia y florecillas.	46
Figura 16	Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Muhlenbergia gypsophila</i> .	48
Figura 17	Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Muhlenbergia monticola</i> Fourn. Ex Hemsl.	50
Figura 18	Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Muhlenbergia pubigluma</i> Fourn. Ex Hemsl.	52
Figura 19	Porción de láminas, inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Sorghum bicolor</i> (L.)	54
Figura 20	Porción de láminas, inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Stipa alta</i> .	57

Figura 21	Porción de láminas, inflorescencia y espiguillas del zacate <i>Setaria pumila</i>.	60
Figura 22	Figura de <i>Sporobolus coahuilensis</i> Valdés-Reyna; porción de tallos, láminas, inflorescencias y espiguillas.	63
Figura 23	Zacate <i>Sporobolus pulvinatus</i>; porción de tallos, hojas, inflorescencias y espiguillas.	65
Figura 24	<i>Sporobolus spiciformis</i>; porción de tallos, hojas, inflorescencias y espiguillas.	67

INTRODUCCIÓN

El Desierto Chihuahuense es el desierto más grande de Norteamérica, está localizado principalmente en los estados de Chihuahua y Coahuila, cubriendo algunas pequeñas áreas de los estados de Arizona, Nuevo México y Texas en los Estados Unidos y de los estados de San Luís Potosí y Zacatecas en México. El Desierto Chihuahuense tiene una extensión aproximada de 399,446 km² (INE, 1995).

Las zonas áridas y semiáridas del norte de México, se caracterizan por poseer una riqueza en cuanto a biodiversidad se refiere y en lo que a la presencia de géneros y especies de Poáceas contribuyen en gran parte al sostenimiento de la alimentación del ganado bovino que pastorea esas grandes extensiones de pastizales y matorrales, sin embargo, la intervención humana en esas áreas a través de diversas actividades de subsistencia, como lo es el sobrepastoreo, deforestación, roturación de sitios de pastizal a terrenos de cultivo de temporal y en general el cambio del uso del suelo. Ha provocado un dramático panorama para la ganadería extensiva y por ende, sobre la flora de esas regiones y en especial sobre las especies del pastizal.

El estado de Coahuila, por su ubicación en el norte de México, cuenta con una gran diversidad de tipos de vegetación, reportándose un gradiente desde la vegetación de pinos y bosques, a través de pastizales hasta los bolsones y cuencas endorreicas del centro y sur del estado, en donde se caracteriza la vegetación de desiertos salinos y gipsófilos.

El Municipio de Cuatro Ciénegas es uno de los 38 municipios del estado de Coahuila, en el norte de México. Se localiza en la Región Centro Desierto de Coahuila, y posee una importante reserva ecológica, que es el hogar de varios organismos endémicos.

Por sus características geográficas, hidrológicas, orográficas, climáticas, físicas y químicas, Cuatrociénegas es hogar de formas de vida únicas en el planeta: 23 especies endémicas de plantas y 54 de animales. Esto no es poca cosa, porque significa que esas 77 especies —que incluyen cuatro de anfibios y reptiles, siete de crustáceos, ocho de peces, nueve de moluscos, una especie de insecto y cuatro de alacranes— solamente existen allí y en ningún otro sitio del mundo y las especies de Poaceas tampoco podrían escapar de ese tipo de diversidad ya que dentro de los reportes de levantamientos florísticos también se presentan algunos endemismos.

Existen estudios en particular sobre la diversidad florística de la familia Poaceae del estado realizados por Valdés et al., (2015) y Villarreal, (2001) y regionales, tal es el caso de las gramíneas y como resultado de los especímenes depositados en diferentes herbarios del país y de los Estados Unidos de Norteamérica y la revisión de literatura relativa a la taxonomía de las gramíneas, se presentan las bases de datos curatorial y nomenclatural para el noreste de México. La base curatorial incluyen 7,793 registros que representa: 6 subfamilias, 20 tribus, 120 géneros, 431 especies, 11 subespecies, 81 variedades y 5 formas, sumando un total de 514 taxa, distribuidas en 114 municipios (Valdés et al., 2017).

De acuerdo con resultados realizados para el estado de Coahuila más recientes por Valdés et al., (2015), la región tiene documentadas, con ejemplares

de herbario, 319 especies de Poaceae distribuidas en ocho subfamilias, 19 tribus y 97 géneros. Los géneros que tienen mayor número de especies son Muhlenbergia (32 especies), Bouteloua (21) y Eragrostis (18). Siete especies son endémicas del estado: *Bouteloua eriostachya*, *B. johnstonii*, *Bromus densus*, *Calamagrostis coahuilensis*, *Festuca coahuilana*, *F. valdesii* y *Poa wendtii*. Se consideran como gramíneas raras a 58 especies, una variedad y una subespecie. Debido a que en el estado las zonas áridas ocupan una mayor superficie, domina la subfamilia Chloridoideae, la cual posee 125 especies. Los miembros de la subfamilia Panicoideae se presentan en las zonas húmedas con 87 especies, mientras que las Pooideae son abundantes en las zonas montañosas del sureste y noroeste del estado, donde se presentan 86 especies.

Por lo anterior, se planteó la necesidad de realizar una revisión de algunas de las Poaceas presentes en la Reserva de la Área Nacional Protegida (ANP) de Cuatro Ciénegas, con el objetivo principal de verificar la actualidad de su nomenclatura y complementarlas con aspectos de importancia forrajera como los son el valor forrajero, manejo y utilización, su hábitat y distribución.

Objetivos

El objetivo principal de este trabajo de observación consistió en documentar literatura y revisión de 22 especies de Poaceas de Área Nacional Protegida de “Cuatrociénegas” a través de la consulta y revisión de literatura disponible en artículos científicos y documentos en el idioma inglés, con el fin de copilar información reciente y actualizada sobre la nomenclatura, descripción, valor forrajero y manejo de las especies en cuestión.

Dado el escaso conocimiento y la limitada literatura sobre el estudio de la familia Poaceae en el estado de Coahuila en lo referente a la distribución, hábitat, valor forrajero y manejo y utilización, se planteó realizar una revisión más precisa y crear un listado de la familia para la APFF de Cuatrociénegas. Una vez desarrollado este listado, el objetivo principal fue documentar y verificar que todas las especies tuvieran en el listado actual de la familia Poáceae para el estado de Coahuila y dentro de la APFF.

2. DESCRIPCIÓN DEL AREA NACIONAL PROTEGIDA DE CUATROCIENGAS, COAHUILA, MEXICO

2.1 Historia del Área de Protección de Flora y Fauna de Cuatrociénegas

Según el organismo mexicano CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) las Áreas Naturales Protegidas son las zonas donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo dentro de ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (INE, 1999).

Hoy en México existen 176 Áreas Naturales Protegidas administradas por la CONANP, que resguardan 25 millones 394 mil 779 hectáreas que a su vez representan 12.93% de la superficie del país. Dentro de las 161 ANP federales, 121 se ubican en ecosistemas terrestres y 61 tienen designación o reconocimiento internacional.

Cuatrociénegas, en Coahuila, fue una de las 18 áreas naturales nacionales protegidas (ANP) que esta fueron incluidas en la red mundial del programa El

Hombre y la Biosfera (MAB, por sus siglas en inglés) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Se decretó como área natural protegida en la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna. El decreto se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 7 de noviembre de 1994. En 1997 la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP, 1996) asignó recursos para la plantilla básica de personal que está compuesta por un Director, un Coordinador, dos Jefes de Proyecto y un Asistente Administrativo. El decreto que protege a Cuatrociénegas es el resultado de una serie de peticiones elevadas al Gobierno Federal por parte de organismos no gubernamentales, centros de estudio e investigación, manejadores de áreas protegidas e instituciones internacionales, que por más de 30 años han estudiado y reconocido la importancia del sitio, los cuales a través de diferentes instancias como foros académicos y reuniones internacionales, han hecho saber a la comunidad internacional el valor y fragilidad del sitio.

El valle de Cuatrociénegas es considerado el humedal más importante dentro del desierto de Chihuahua y uno de los humedales más importantes en México. A nivel internacional, está clasificado como un sitio RAMSAR, por lo que se considera como un humedal prioritario en el mundo. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad lo incluye entre los sitios prioritarios para la conservación (CONABIO, 2014).

También dentro de la regionalización de Ecorregiones Prioritarias para la Conservación, elaboradas por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), Cuatrociénegas está considerado como un sitio importante dentro de la Ecoregión Desierto Chihuahuense. En este valle subsisten una gran cantidad de especies

endémicas, que son la justificación más importante del decreto. El Valle de Cuatrociénegas es uno de los lugares con mayor concentración de especies endémicas y se encuentra dentro del desierto coahuilense. Fue decretado por el gobierno federal como área natural protegida (INE, 1999).

2.2 Localización del Área de Protección de Flora y Fauna de Cuatrociénegas

Cuatrociénegas es considerado a nivel global un humedal prioritario para su conservación. El 07 de noviembre de 1994 se decretó el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF), con una extensión de 84,347.47 hectáreas, (SEMARNAP. 2000). ocupa la parte plana del valle de Cuatrociénegas, localizado en el polígono Latitud 27°11'24" - 26°42'36" N y Longitud 102°48'00" - 101°54'36" W en el centro de Coahuila (Figura 1), (Delgado, sin fecha), es un territorio formado por dunas de yeso y colinas bajas, lo rodean elevadas sierras y montañas y que presenta vegetación que le es muy características de especies halófitas y gipsofilas (García, 1997).



Figura 1. Localización del Área de Protección de la Flora y Fauna de Cuatrociénegas, ocupando la parte plana del valle de Cuatrociénegas, en el centro de Coahuila (INEGI, 2005).

El Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas, está en el límite entre dos Provincias Geológicas, el Golfo de Sabinas y la Plataforma de Coahuila, donde la Sierra de La Fragua sirve como parte aguas (Vela et al., 2015). El Valle está delimitado por altas montañas: al norte La Madera y La Menchaca, al este San Vicente y La Purísima, al sur San Marcos y Pinos y al oeste La Fragua (Figura 2), estas son resultado de plegamientos (INEGI, 2005).

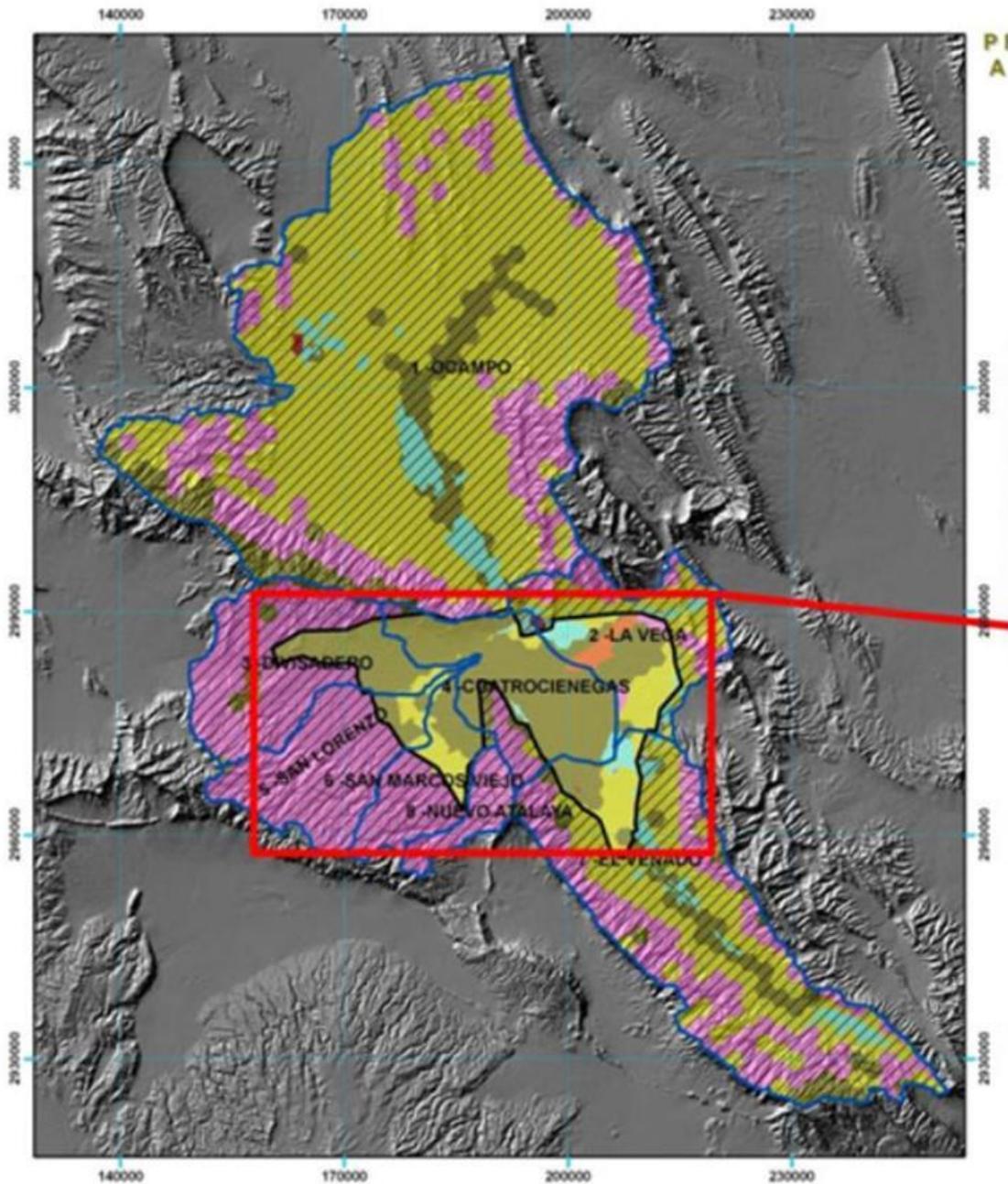


Figura 2. Imágenes de satélite Spot 5 (CNES, 2010) del noviembre de 2010, con el fin de actualizar coberturas de información como la de pozas, canales y construcciones de ejidos y rancherías.

2.3 Suelos de la APFF de Cuatrociénegas

Está localizada en el fondo de una cuenca endorréica de intermontaña con más de 700 pozas con características limnológicas variadas. La profundidad de los depósitos varía entre menos de un metro hasta 5 m con un diámetro entre 10-20 m hasta 200 m. El pH varía desde la neutralidad (7.0-7.2) en los manantiales hasta lo muy básico (8.0-9.7) en lagos terminales en fase de desecación (García et al., 2010; INEGI, 2005).

Cuatrociénegas es un valle pequeño, también conocido como un *bolsón*: un área de las montañas, en las regiones áridas, donde el agua de lluvia no tiene salida superficial hacia el mar. Está situado en el centro de Coahuila, a 740 metros sobre el nivel del mar y rodeado de altas cadenas montañosas que llegan a rebasar los 3 000 metros de altitud. El valle mide cerca de 40 kilómetros de este a oeste y 30 de norte a sur. Lo cruzan por la mitad la Sierra de San Marcos y la Sierra de Pinos (INE, 1999; García, 1997).

La topografía es accidentada con cañones profundos y extensas planicies, formada por rocas calizas, entre las sierras Menchaca, la Fragua, la Madera, Cristo y San Marcos. Suelos de tipo Regosol, Litosol, Xerosol y Zolonchak (INE, 1999).

2.4 Clima de la APFF de Cuatrociénegas

En cuestión de temperatura la media mensual más alta llega a rebasar los 30 °C y la mínima es menor a los 12 °C. La precipitación media anual varía en el área entre 180 milímetros en sus porciones sur y occidental, y 340 milímetros en su borde oriental. (INE, 1999; Delgado, sin fecha), el clima es muy seco semicálido con lluvias escasas todo el año, seco muy cálido, seco templado y semiseco templado, con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual 16-22°C.

Precipitación total anual hasta 400 mm. Por encontrarse en la margen oriental del desierto de Chihuahua, en Cuatrociénegas prácticamente no llueve: apenas unos 200 milímetros al año entre los meses de mayo y octubre. Las temperaturas allí son extremas: pueden rebasar los 45° C en verano y caer por debajo de los 0° C en invierno. Sin embargo, pese a la escasa lluvia el valle ha acumulado agua en abundancia, la cual aflora por centenares de pozas (García, 1997; González et al., 1997).

2.5 Vegetación de la APFF de Cuatrociénegas

En el Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas la vegetación se encuentra repartida entre pastizal halófilo y vegetación acuática en el piso de la cuenca; en las dunas de yeso se albergan especies endémicas de plantas gypsófilas, también matorral xerófilo y matorral submontano en las partes más elevadas. El piso del valle sobre el cual se encuentra el área de protección, es un sitio plano, sobre la cota de 700 msnm (García, 1997).

Presenta los diversos tipos de vegetación como los siguientes: vegetación halófila, acuática y semiacuática, pastizal, matorral subinermes, matorral submontano, chaparral, bosques de pino y roble. La gran diversidad del hábitat, la estabilidad ambiental y el aislamiento geográfico han provocado que la fauna acuática haya desarrollado una radiación adaptativa explosiva y una especiación, resultando en un elevado endemismo. La asociación de *Gypsophilla* spp con especies halófilas han dado lugar a una comunidad vegetal única. Vegetación acuática: nenúfares *Nymphaea ampla*; tulares o juncales *Juncus torreyi*, *Phragmites australis*, *Scirpus americanus*, *Schoenoplectus maritimus paludosus*, *Typha domingensis*; pastos acuáticos *Ruppia maritima*, *Spartina spartinae*; romerito

Distichlis spicata. Más de 30 especies endémicas de plantas, todas amenazadas (CONABIO, 2014).

La biodiversidad que se desarrolla sobre el sustrato de yeso del Área de Protección de la Flora y Fauna Cuatrociénegas es única, y hace que se considere como una de las regiones gipsófilas más importantes de Norteamérica. La vegetación presenta un pastizal alcalino en el piso seco de la cuenca, hábitats acuáticos y semi-acuáticos, donde se localiza el lirio acuático, especie nativa; dunas de yeso que albergan 6 especies endémicas, zona de transición y matorral desértico de las bajadas, gran diversidad de cactáceas, algunas de protegidas por la norma, e incluso, 4 especies endémicas. En las lomas se encuentra chaparral, representado por mezquites, y en las partes altas vegetan bosque de encino y bosques mixtos de pino-encino (CONABIO, 2014; García, 1997a).

Estudios en particular sobre la biodiversidad florística de la familia Poaceae del estado de Coahuila han sido realizados por Villarreal, (2001) y recientemente una actualización por Valdés et al. (2015), listados florísticos sobre los cuales han sido documentadas las especies que se referencian en este trabajo de observación

Dentro de los estudios sobre biodiversidad a diferentes escalas Valdés-Reyna et al., (2015) en el estado de Coahuila analizaron la riqueza de la familia de las gramíneas (Poaceae) en el estado de Coahuila, México, para lo cual se evalúan datos de los ejemplares de herbario recolectados, identificados y georreferenciados, provenientes de dicha región. Utilizando una división de la región en cuadros de 20' × 20' (latitud × longitud), el objetivo fue identificar los sitios de alta diversidad para la familia. La región tiene documentadas, con ejemplares de herbario, 319 especies de Poaceae distribuidas en ocho subfamilias, 19 tribus y 97 géneros. Los géneros

que tienen mayor número de especies son *Muhlenbergia* (32 especies), *Bouteloua* (21) y *Eragrostis* (18). Siete especies son endémicas del estado: *Bouteloua eriostachya*, *B. johnstonii*, *Bromus densus*, *Calamagrostis coahuilensis*, *Festuca coahuilana*, *F. valdesii* y *Poa wendtii*. Se consideran como gramíneas raras a 58 especies, una variedad y una subespecie. Debido a que en el estado las zonas áridas ocupan una mayor superficie, domina la subfamilia Chloridoideae, la cual posee 125 especies. Los miembros de la subfamilia Panicoideae se presentan en las zonas húmedas con 87 especies, mientras que las Pooideae son abundantes en las zonas montañosas del sureste y noroeste del estado, donde se presentan 86 especies.

En el cuadro 1, se muestra el listado de las 22 especies de Poaceas, presentes en la APFF de Cuatrociénegas en el estado de Coahuila, que forman parte de este trabajo de observación y las cuales fueron tomadas de la investigación realizada y reportada por Villarreal, (2001) que incluyó los listados florísticos para el estado de Coahuila.

Cuadro 1. Listado de las 22 especies de Poáceas, presentes en la APFF de Cuatrociénegas en el estado de Coahuila, descritas, revisadas y documentadas en el presente trabajo de observación.

1. *Aristida purpúrea* var. *curvifolia* (E. Fourn.) Allred
2. *Aristida purpurea* Nutt. var. *wrightii* (Nash) Allred
3. *Arundo donax*. L.
4. *Bouteloua eriostaschya* (Swallen) Reeder
5. *Brachypodium pringlei* Scribn. Ex Beal
6. *Bromus ciliatus* L.
7. *Chloris andropogonoides* Fourn.
8. *Elymus arizonicum* (Agropyron arizonicum)
9. *Festuca coahuilana* Gonz.-Led and S.D. Koch
10. *Festuca ligulata* Swallen
11. *Festuca thurberi* Vasey
12. *Muhlenbergia asperifolia* (Nees et Meyen) Parodi
13. *Muhlenbergia glauca* (Nees) B.D. Jacks
14. *Muhlenbergia gypsophila* C. Reeder and Reeder
15. *Muhlenbergia monticola* (Kunth) Kunth
16. *Muhlenbergia pubigluma* Swallen
17. *Sorghum bicolor* (L.) Moench
18. *Stipa alta* Swallen
19. *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult. ssp. *Pumila*
20. *Sporobolus coahuilensis*
21. *Sporobolus pulvinatus*
22. *Sporobolus spiciformis* Swallen

3. DISTRIBUCIÓN, HÁBITAT, VALOR FORRAJERO, MANEJO Y UTILIZACIÓN DE 22 POÁCEAS DEL AREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA DE CUATROCIENEGAS EN COAHUILA, PARTE II

3.1 *Aristida purpúrea* var. *curvifolia* (E. Fourn.) Allred

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Aristidoideae

Tribu: Aristideae

Género: *Aristida*

Especie: *curvifolia* Fourn.

Nombre común: “tres barbas curvado”

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Especie perenne, cespitosa, amacollada, con culmos erectos, amacollados, en forma de alambre, de 30 a 50 cm de alto; nudos y entrenudos glabros. (Valdés y Allred, 2003).

Láminas involutas, firmes, glabros en el haz, de 5 a 15 cm de longitud y de 0.8 a 3 mm de ancho, coriáceos, comúnmente curvados o flexuosos, con el ápice mucronado; vainas glabras

o vellosas en el cuello; la lígula presenta una delgada membrana de pelos; collar glabro; aurículas ausentes. Vernación redonda (Valdés y Allred, 2003).



Figura 3.3. *Aristida curvifolia*: raíz, culmos, láminas, Inflorescencia y espiguillas (Foto: A. Rangel G. Herbario ANSM, UAAAN, 2005).

Inflorescencia.- Una panícula lineal de 5 a 15 cm de largo. Las ramas primarias de la panícula apesadas. Espiguillas solitarias. Espiguilla fértil pedicelada, comprimida con un flósculo fértil, sin extensión de raquilla; Espiguillas lineares de 10 a 11 mm de largo. Callo del flósculo alargado, de 1 mm, pubescente y en punta. Glumas similares que alcanzan el ápice de las florecillas, más delgadas que la lema fértil; gluma inferior lanceolada de 8 mm de largo; gluma superior membranosa uni-nervada; gluma inferior lanceolada, con la nervadura principal escabrosa y nervaduras laterales ausentes. Ápice de la gluma inferior obtuso o mucronado. La gluma superior linear, de 10 a 11 mm, membranosa, uni-nervada, nervadura principal rugosa, nervaduras laterales ausentes y ápice obtuso o mucronado. Flósculo de la lema fértil, lineal, de 10 mm de largo, coriáceo con tres nervaduras; márgenes de la lema convolutos, cubriendo la mayoría de la palea; ápice de la lema escabroso, aristado con 3 aristas: aristas, de 1.2 a 2 cm largo, las laterales rara vez más cortas, rectas, geniculadas, planas en la base, divergentes; anteras de 1.5 mm de largo; cariopsis de 6 a 12 mm de largo. Número cromosómico 2desigual a la principal. Anteras, 3. $2n= 22$ (Valdés y Allred, 2003).

DISTRIBUCIÓN.-Se ha reportado para los estados de Durango, Coahuila y Nuevo León (Mejía y Dávila, 1992). Se registra para 12 estados: Aguascalientes, Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila, Guanajuato, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. En Coahuila se ha colectado en los municipios de Castaños, Parras y Saltillo; en Nuevo León en los de Doctor Arroyo, Galeana y Linares; en Tamaulipas en los de Bustamante, Miquihuana, Palmillas, Tula y San Luis Potosí (Valdés y Allred, 2003).

HÁBITAT.- Especie presente en el matorral desértico chihuahuense, endémica de México. Es una especie frecuente en el pastizal amacollado e izotal, generalmente en laderas pedregosas, a una altura entre 1,800 a 2,000 msnm ((Instituto de Biología. 2010a; Valdés y Allred, 2003). Se restringe a matorrales esclerófilos y rosetófilos con cactáceas, en suelos calizos fuertemente erosionados (Dávila y Sánchez, 1994).

VALOR FORRAJERO.- Su valor forrajero es regular (Mejía y Dávila, 1992). Es una especie poco apetecida por el ganado debido a los mucrones de sus limbos, ya que se torna muy áspera en el período de latencia.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Florece y fructifica de marzo a octubre (Dávila y Sánchez, 1994). Debido a que esta especie es poco palatable y pastoreada por el ganado, debe evitarse su propagación en el pastizal mediano abierto. Debido a que se torna muy fibrosa a medida que avanza su desarrollo fenológico, es más práctico pastorearlo cuando está tierno y acaba de rebrotar.

3.2 *Aristida purpurea* Nutt. var. *wrightii* (Nash) Allred

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Aristidoideae

Tribu: Aristideae

Género: *Aristida*

Especie: *purpurea* var. *wrightii*

Nombre común: wright's threeawn

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Muy parecido a *Aristida parishii*, ya que sólo se diferencia de ella en que tiene menos densidad de floración en las panículas y es desigual en las glumas.



Figura 3.4. *Aristida purpurea* var.

Zacate perenne, con raíz fibrosa. *Wrightii*: parte de culmo, láminas, Culmo.- Vigoroso, tosco, liso, erecto y inflorescencia y espiguillas. (Foto: A. cespitoso de 45 a 100 cm de altura o más, Rangel G. Herbario ANSM, UAAAN, fuertemente amacollado con 2005).

engrosamiento en la base de la corona, simple o con vástagos en la base de los nudos; nudos y entrenudos son glabros. Limbos.- Limbos involutos, curvados y flexuosos, más o menos rectos, escabrosos o pubescentes en ambas superficies, algunas veces glabros en el envés, de 10 a 25 cm de longitud, en plantas pequeñas mucho más cortas y de 1 mm de ancho cuando se expanden; vainas cilíndricas, fuertemente compresas o quilladas, con frecuencia más largas que los entrenudos; lígula, un pequeño anillo ciliado; aurículas pubescentes, barbadas, con una densidad vellosa muy prominente o una línea hispida a través del collar; vernación redonda (Herrera et al., 2010).

Inflorescencia.- Panícula erecta y angosta, de 14 a 30 cm de largo, con ramificaciones distanciadas ascendentes o adosadas, de 6 mm de largo, plurifloras, las más bajas a veces flexuosas, uninervadas, puntiagudas; la primera de 6 a 7 mm de largo, la segunda de 12 a 14 mm. Tiene láminas firmes, enrolladas o no completamente enrolladas, las más bajas de 10 a 25 cm de largo y de 1 a 2 mm de ancho, ásperas en los bordes, mientras más ásperas, más bajo. (Herrera et al., 2010). La primera gluma de 6 a 8 mm, la segunda casi de la mitad; lema de 0.8-1.4 cm de largo y de 0.2 a 0.3 mm de ancho; las aristas iguales o cercanas al tamaño de la lema, extendidas, de 20 a 35 mm de longitud y de 0.2-0.3 mm de ancho en la base; aristas laterales generalmente desiguales a la arista central, raramente de 1 a 3 mm. $2n= 22, 44, 66$. (Barkworth et al., 2013).

La variedad *wrightii* presenta glumas y lemas de marrón a café, lo que da a la panícula una apariencia café; el crecimiento viejo de color gris-verdoso, sin un marcado contraste con el follaje actual; panículas menos densas; nudos inferiores con 2 a 10 espiguillas. De acuerdo con Herrera et al., (2010), presenta ramas de la panícula maduras y pedicelos generalmente rígidos y rectos, erectos u ocasionalmente extendidos.

DISTRIBUCIÓN.- Se encuentra en la parte central y oeste de Texas, en el sur de California, en Arkansas, Kansas y Utah; en el centro de México, Tabasco, Saltillo, Coahuila y S.L.P. (Herrera et al., 2010).

HÁBITAT.- Crece en las laderas y al pie de cerros de las regiones semiáridas. Este zacate crece en gravas o dunas y se encuentra en pastizal mediano abierto, planicies arenosas y secas, colinas, laderas rocosas. Su altitud varía de los 300 a los 1,200 msnm. De acuerdo con Herrera et al., (2010), Habita en el pastizal y matorral xerófilo, en altitudes de los 1780–2300 m de altitud.

VALOR FORRAJERO.- Su valor forrajero es bueno, pues es un zacate importante del pastizal que provee de buen forraje al ganado, pero es pobre para los animales silvestres.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Se considera un protector de la cubierta del suelo. Ayuda a la infiltración y retención de agua; esta especie es de temporada templada y por lo general produce semillas del mes de mayo a octubre, y en determinadas ocasiones hasta el mes de diciembre, si las condiciones climáticas lo permiten.

3.3 *Arundo donax*. L.

PIV

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Arundinoideae

Tribu: Arundineae

Género: *Arundo*

Especie: *donax*.

Nombre común: “Carrizo”, giant reed

DESCRIPCIÓN GENERAL:

Es una planta perenne que puede alcanzar los 2-5 m de altura, tiene tallo grueso y hueco. Las hojas lanceoladas son largas de 5-7 cm que envuelven el tallo en forma de láminas verdes brillante, tienen la lígula corta –de 1 mm, aproximadamente– y ciliada, y el limbo fuertemente auriculado en la base, plano y de 30-60 cm de longitud (Herrera et al., 2010; Barkworth et al., 2013).

Culmos: Culmos leñosos vigorosos, 2–8 m, 15–40 mm de diámetro, erectos o arqueados, amacollados o formando grandes colonias, nudos ocultos que parten de la base de los rizomas formando densas colonias, duros y fibrosos, algunas veces leñosos o casi leñosos, de 15 a 40 cm de diámetro (Herrera et a., 2010); vainas más cortas que los entrenudos, lígula 1–1.5 mm, membranácea, láminas 40–100 cm x



Figura 3.5 *Arundo donax*: parte de planta, culmo, láminas e inflorescencia (Foto J. E. Cantú. UAAAN-UL, 2005).

12–40(–60) mm, raramente uniformes que nacen en dos hileras a lo largo del culmo aplanadas, lanceoladas, acuminadas, con la base más ancha que las vainas, los márgenes ásperos. Inflorescencia. Panícula 30–60 cm, densa, contraída, con muchas flores, de 30 a 60 cm de longitud y 30 cm de ancho, con numerosas ramificaciones primarias y erectas, de 15 a 25 cm ó más de largo ovoide, pardo claro, copiosamente pilosas; espiguillas, espiguillas con 2 a 4 flósculos, 10–14 mm, numerosas, sobre pedicelos escabrosos, casi del tamaño de las espiguillas, con 2–3(–4) flósculos, lanceolados (Barkworth et al., 2013).

Glumas delgadas, lanceoladas, de 3 a 5 nervaduras de casi el mismo tamaño que las espiguillas, lanceoladas, con vellos finos en donde se extienden cortas aristas; las nervaduras intermedias membranosas, con velos de 6 a 8 mm de longitud, sobre todo en el inicio y en la parte baja, glumas 11–13 mm, glabras, acuminadas, púrpura, la segunda un poco más larga, 3-nervada; lema 8–12 mm, lanceolado-ovada, acuminada, frágil, 3–7-nervada, la arista más larga que las glumas, pilosas, los pelos tan largos como la lema; pálea de la mitad del largo de la lema, pilosa en la quilla; anteras 3 mm, cariópsis, de 3 a 4 mm, oblonga, de color café claro. $2n = 24, 100, 110$. (Barkworth et al., 2013).

DISTRIBUCIÓN.- Planta del Viejo Mundo, introducida en regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, ampliamente distribuida en México como planta de ornato de jardines (Herrera et al., 2010). Se distribuye desde Texas a California, a través de los estados de Florida, Mississippi, Oklahoma, Nevada y Utah, en Estados Unidos, hasta el sur de México.

HÁBITAT.- Se encuentra a la orilla de los caminos, de los canales o ríos, zanjas y en los jardines de las casas; también es común encontrarlo en los bancos de los arroyos. Requiere de suelos francos, arcillosos y arenosos. Tolerancia de pH de 4.8 a 7.0 y una precipitación de 800 mm. No tolera la salinidad y medianamente la sombra; su resistencia a la sequía es baja. Cultivada y escapada de cultivo a lo largo de la orilla de ríos, a los 1650 m de altitud (Herrera et al., 2010).

Crece y prospera en humedales de aguas permanentes o estacionales. Las cañas se extienden por sus rizomas subterráneos que crecen formando largas colonias de

varios kilómetros a lo largo de los cursos de agua o donde se acumula agua freática o humedad. Son junto con las espadañas las principales fijadoras del terreno en incipientes islas y penínsulas de los cauces. Parece ser originaria de Asia, y ha colonizado el área mediterránea desde hace tiempo. Extendida por la región mediterránea a lo largo de ríos y acequias y por ambas Américas. Está incluida en la lista 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

VALOR FORRAJERO.- Es pobre tanto para el ganado como para la fauna silvestre, aunque lo pastorean o ramonean los animales cuando existe escasez de otro forraje; llega a producir hasta 13.2% de PC y 28.5% de fibra cruda a una altura de 90 cm; su calidad nutritiva en la parte aérea fresca es de 6.6% de PC y 31.8% de FC; no es palatable ni atractivo en estados avanzados de madurez.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Sirve de protección a la fauna al ser muchas veces la única vegetación densa disponible. Muchas especies de aves, anidan o duermen en los cañaverales. Tiene muchas aplicaciones, se emplea para la producción de lengüetas para los instrumentos de viento madera de lengüeta simple (clarinete y saxofón) y doble (oboe y fagot). También para fabricar instrumentos de vientos tal como el Ney de origen Medio Oriente, la Zampoña, entre otros instrumentos tradicionales. Se usa en cestería, para muebles y como soporte para hacer chozos y ganchos.

A pesar de que no se considera con valor forrajero, se aprovecha como conservador de suelos ya que evita la erosión, principalmente a lo largo de las presas, cuerpos de agua y arroyos; también es un componente importante para el hábitat de aves silvestres y algunos pequeños animales debido a que les proporciona cobertura para sus nidos.

Es útil como cortina rompe-vientos y como cerca. Se usa en la fabricación de cestos, canastas, lámparas, chiquihuites y otros artículos también se aprovecha en sombreaderos para el ganado. Produce semilla de noviembre a diciembre. Se

puede propagar por medio de raíces y estacas, y actualmente es un componente del paisaje urbano como ornamento en jardines y avenidas.

El carrizo es una especie semi-tropical que requiere de suelos ricos, bien drenados y húmedos. Se establece mejor en climas cálidos. Debido a sus rizomas es una planta extremadamente invasora por lo que debe plantarse a partir de una planeación muy cuidadosa.

Sus culmos se han utilizado por miles de años en la fabricación de instrumentos musicales y en la fabricación de pipas, lo mismo que en la construcción de casas, y en la elaboración de bastones para caminar y cañas de pescar.

En estas comunidades vegetales impenetrables hay muy pocos animales, porque las cañas contienen una variedad de sustancias químicas tóxicas que las protegen de la mayoría de los insectos herbívoros generalistas. Tampoco son muy comidas por los mamíferos herbívoros. Se diferencia de la de la caña de bambú porque de cada nudo sólo sale una hoja.

3.4 *Bouteloua eriostachya* (Swallen) Reeder

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Género: *Bouteloua*

Especie: *eriostachya*

Nombre común: "

Sinonimia: *Chondrosum eriostachyum*

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacates perennes, persistente o de vida corta, cespitosas, rizomas evidentes, estolones ausentes.

Culmo.- Culmos erectos, de 40-60 cm de altura, con entrenudos del tallo distalmente lanosos (Clayton et al., 2012).

Laminas: La mayoría basales, lígula una membrana ciliada, hojas laminares convolutas de 0.5-2 mm de ancho (Clayton et al., 2012).

Inflorescencia; Presenta una inflorescencia compuesta de racimos. Racimos de 3-8; que nacen a lo largo de un eje central; unilateral; 2-5 cm de largo; teniendo 8-12 espiguillas fértiles

en cada uno. Inflorescencia de eje central de 10-15 cm de largo. Raquis semiterete; veloso en la superficie. Espiguillas empaquetando ampliamente el raquis; contiguo.



Figura 3.6. Porción de raíz, tallo laminas, inflorescencia y espiguillas del zacate *Bouteloua eriostachya* (Swallen) Reeder. Tomado de: GBIF (Global Biodiversity Information Facility, Harvard University Herbaria, 2010).

Bases de los racimos cortos, pubescentes. (Clayton et al., 2012). Espiguillas ascendentes, solitarias. Espiguilla fértil sésiles, espiguilla fértil comprimida, con flósculos disminuidos en el ápice. Espiguillas cuneadas lateralmente comprimida; 6-9 mm de largo; la ruptura en la madurez; desarticulando debajo de cada florecilla fértil. Callo de la florecilla pilosos (Clayton et al., 2012).

Glumas persistentes; similares, alcanzando el ápice de las florecillas; más delgados que la lema fértil; lema. Glumas inferiores lanceoladas; 5-7 mm de largo; y de 0,7-0,8 la longitud de gluma superior, membranosa; quillada; con una nervadura. Las nervaduras laterales de la gluma inferior ausentes. Gluma inferior con ápice agudo o acuminadas. Glumas superiores lanceoladas; 6-9 mm de largo; de la longitud de la lema fértil adyacente, membranosa; con quilla; una nervadura. Las nervaduras laterales de la gluma superior ausente. Superficie lisa, gluma superior escabrosa; vellosa o lanosa. Ápice de la gluma superior aguda, o acuminada (Clayton et al., 2012).

Flósculos de la lema fértil oblongas; 6-9 mm de largo; coriáceas; quillada; con 3 nervaduras. Superficie de lema glabra o pubescente; peluda en la base. Ápice de la lema con lóbulos; con arista. La arista de la lema principal en general de 1.5-3 mm de largo. Palea con 2 nervaduras. Extensión de la raquilla pubescente; peluda en la punta. Flósculos estériles apicales de 1 en número; estéril, rudimentaria. Lemas estériles aristadas, apicales; con 3 -aristas. Arista de la lema estéril apical 4-8 mm de largo. Fruto una caryopsis con pericarpio adherente; ovoide; 2,5-3 mm de largo (Clayton et al., 2012).

HABITAT: Áreas bajas donde existe acumulación de humedad en la base de cerros áridos. Planicies rocosas, en cañones al oeste de la Sierra de la Fragua

DISTRIBUCIÓN: Norte de México especialmente en el centro de Coahuila en Cuatro Ciénegas. Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2016), lo cita principalmente en los estados de Sonora y parte central de Coahuila y San Antonio Texas.

Valor forrajero: Valor forrajero bueno. Produce abundantes hojas basales que son atractivas para el ganado, especialmente los bovinos. Se considera una especie

forrajera. Es un zacate que crece en el verano, con valor forrajero bueno y palatabilidad en alta, que consume tanto para el ganado como la fauna silvestre.

MANEJO Y UTILIZACIÓN: A pesar de su resistencia a la sequía y de estar ecológicamente bien, este zacate tiende a disminuir su vigor cuando se somete a altas presiones de pastoreo y tiende a desaparecer en pastizales sobrepastoreados, ya que es una especie decreciente; aunque este zacate puede persistir solamente en pastizales degradados y con altas presiones de pastoreo bajo la protección de los arbustos, actualmente puede encontrarse fácilmente en las porciones basales de los mezquites y huizaches. El período de floración va de julio a octubre.

3.5 *Brachypodium pringlei* Scribn. Ex Beal P N

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Pooideae

Tribu: Brachypoideae

Género: *Brachypodium*

Especie: *pringlei*

Nombre común: "Falso bromo
regiomontano

Sinonimia:

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Son plantas perennes, cespitosas o rizomatosas. Tallos ramificados o simples, ascendentes, geniculados de 25-60 cm de altura. Lígula una membrana de 0.5 mm, erosa; láminas lineares, aplanadas o plegadas, de 7-15 cm de largo y de 3-6 mm de ancho, flácidas (Waltson, 2008; Clayton et al., 2012). Inflorescencia un racimo bilateral, terminal, con pocas espiguillas erectas, cortamente pediceladas. Espiguillas solitarias, cilíndricas a comprimidas lateralmente, con 5 a 20 flósculos bisexuales, el más superior frecuentemente estéril; desarticulación arriba de las glumas



Figura 3.7. Porción de tallos, laminas, inflorescencia y espiguillas del zacate *Brachypodium pringlei* Scribn. Tomado de: Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 25 Aug 2017 <<http://www.tropicos.org/Image/100017294>>

y entre los flósculos; glumas y lemas redondeadas en el dorso; glumas 2, desiguales, más cortas que la lema inferior, herbáceas, 3-9 nervias, obtusas o cortamente aristadas; lemas herbáceas o coriáceas, 7-9-nervias, generalmente aristadas; pálea tan larga como la lema o algo más corta, 2-carinadas, las quillas ciliado-pectinadas o escabrosas; lodículas 2, ciliadas; estambres 3; ovario peloso en el ápice; estilos 2. Fruto una cariopsis surcada; hilo linear; embrión 1/6-1/5 tan largo como la cariopsis (Waltson, 2008).

HÁBITAT: El piso altitudinal varia desde los 1524 – 1524 hasta los 1900 m, Sierra Madre Oriental cerca de Monterrey. En la Sierra de San José de Los Nuncios (Tropicos, 2017b; Instituto de Biología, 2010b). En el fondo de cañadas en laderas, donde se presentan corrientes intermitentes, en los bosques mesófilo y de galería, en bancos de arroyo húmedos.

DISTRIBUCIÓN: Norte de México especialmente en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Valdés et al., 2017) y reportada en el centro de Coahuila en Cuatro Ciénegas. Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2016; Catalan, P. 2003.).

Valor forrajero: Por la consistencia de sus hojas se considera de valor forrajero regular en los pastizales.

MANEJO Y UTILIZACIÓN: Por su ubicación, y lo difícil del acceso el pastoreo por medio del ganado domestico se ve seriamente limitado, aunque puede ser pastoreado por la fauna silvestre, especialmente diversos tipos de venados especialmente los brotes después de las lluvias y rebrotes con la humedad del rocío y la neblina, que permiten salir de la dormancia a esta especie. Es importante especie en la conservación del suelo y agua, evitando la erosión.

3.6 *Bromus ciliatus* L.

N P Inv

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Pooideae

Tribu: Bromeae

Género: *Bromus*

Especie: *ciliatus*

Nombre común: "Bromo ciliado"

Fringed brome; Fringed brome grass

Sinonimia: *Bromopsis ciliatus* (L.)

Holub

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacates perennes, no rizomatosos, culmos erectos de 45-120 cm de alto; nudos pubescentes algunas veces glabros; entrenudos glabros; vainas más cortas que los entrenudos (Pavlick y Anderton, 2007).

Vainas basales algunas veces glabras, generalmente retosamente vellosas; las superiores más o menos glabras, largo pilosas abajo; lígula una membrana café lacerada de 1-1.5 mm.

Lámina plana de 15- 28 cm de largo y 5-7 mm de ancho, glabras o escasamente escaberulosa en la superficie adaxial. Inflorescencia una panícula de 10-20 cm, abierta, ramas delgadas de 11 cm, en pares a lo largo del eje glabro; espiguillas 15-25 mm elípticas a lanceoladas, con 8 flósculos; primera gluma linear-lanceolada de 6.6-6.8 mm de largo y 1.1-1.3 mm de ancho, con una nervadura, verde morado con



Figura 3.8. Porción de laminas, inflorescencia y espiguillas del zacate *Bromus ciliatus*. Tomado de: Arizona State University Vascular Plant Herbarium. SEINet. Arizona-New Mexico Chapter.

márgenes superiores hialinos-translucidos, glabras; segunda gluma abovada-lanceolada abruptamente angostada de 10-11 mm de largo por 3 mm de ancho, con arista antrosamente escabrosa de 3.3-3.5 mm de largo y 7 nervaduras, vellosa a lo largo de los márgenes y entre los pares laterales de la nervaduras; raquilla cortopilosa; lema elíptica con margen superior agudo, de 10.1 mm, casi del largo de la lema, con 2 quillas verdes (Beetle et al., 1995). Aristas de 3-5 mm, derechas, saliendo menos de 1.5 mm debajo de la lema. Anteras 1-1.4 mm. $2n= 14$ (Pavlick y Anderton, 2007).

HABITAT: Crece en el pastizal amacollado arborescente y bosques esclerociculifolio, esclerófilo y aciculifolio, entre los 1829-3048 m. (Beetle et al., 1995). Se desarrolla en lugares húmedos praderas, matorrales, bosques, y en las corrientes de los bancos de agua a través de casi todo el norte de América del Norte, excepto el ártico, que se extiende más al sur, principalmente en el oeste de Estados Unidos. (Pavlick y Anderton, 2007).

DISTRIBUCIÓN: En el oeste de los Estados Unidos y norte de México en los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila

VALOR FORRAJERO: Valor forrajero bueno (Beetle et al., 1995). Es una especie Buena aportadora de forraje en los estados del Oeste de los EU y es considerado uno de los mejores zacates en los pastizales de Montana y Wyoming, es consumido por el Ganado, venados, elk principalmente durante el verano (Esser, 1994).

MANEJO Y UTILIZACIÓN: Florea de julio a octubre, sus semillas son consumidas por pequeños mamíferos, pavos y aves silvestres. Debido a que su atractivo y gustosidad son muy favorables para los animales domésticos y silvestres, se deberá pastorear para asegurar una buena reproducción de las semillas, es decir, un diferimiento para lograr que las plantas florezcan y maduren y se permita la dispersión de las semillas (Alberta Biodiversity, 2014). Proporciona el hábitat para una gran cantidad de animales silvestres como roedores, armadillos, pavos y aves. Respecto a su potencial en programas de control de la erosión a corto plazo son

relativamente medianos, sin embargo, a largo plazo su potencial es muy alto (Esser, 1994; Alberta Biodiversity, 2014).

De acuerdo con Robson et al., (2003) se le considera una especie decreciente, y produce gran cantidad de biomasa total en suelos de control y suelos contaminados. Debido al potencial para producción de semillas de 306 semillas por gramo puede ser utilizado en programas de revegetación en suelos erosionados.

3.7 *Chloris andropogonoides* Fourn. P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Género: *Chloris*

Especie: *andropogonoides*

Nombre común: "Agropiron azul"

slimspike windmill grass

Sinonimia: *Elytrigia arizonica*

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacate perene con tallos densamente cespitosos, cubriendo todo el terreno, llegando a medir en posición erecta hasta los 2.5 m de alto (EOL, 2015).

Los estolones o guías presente, los Tallos de los nudos de hinchados a frágiles, los Tallos erectos o ascendentes, tallos cespitosos, en macollos, o agrupados, de sección redonda o poligonal, entrenudos del tallo sólido o esponjoso. Tallos con inflorescencia menos de 1 m de alto; hojas en su mayoría caulinares, la vaina de la hoja, mayor parte abierta, o suelta, la vaina de la hoja lisa, glabra, Láminas lineares, muy estrechas o

filiformes, de menos de 2 mm de ancho, en su mayoría planas y glabras, escabrosa, rugosas, o arrugadas; lígula presente; lígula una membrana ciliada. (EOL, 2015).



Figura 3.9. Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate *Chloris andropogonoides*. Tomado de: Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, Department of Botany (2013).

Inflorescencia terminal, inflorescencias solitarias, con 1 espiga, fascículo, glomeruloso, Inflorescencia una panícula con racimos estrechos, ramas de la Inflorescencia una panícula dispuesta con espiguillas digitadas, con 2-10 ramas, Flores bisexuales, espiguillas sésiles o subsésiles, espiguillas comprimidas lateralmente, de menos de 3 mm de ancho, con 1 flor fértil, solitarias en los nudos el raquis, espiguillas todos por igual y fértiles, con desarticular por encima de las glumas, glumas persistentes, Toda la inflorescencia al madurar cae por completo como una rueda, rachilla o pedicelo glabras; glumas presentes, claramente desigual, más cortas que la lema adyacente, carenadas o aladas, Glumas 1 nervadura; lema similar en textura a glumas, lema 3 nervaduras, con cuerpo o de la superficie peluda, ápice agudo o acuminado, más de 2-3 mm, lema con 1 arista, arista de la lema menos de 1 cm de largo, las aristas rectas o curvas en la la base, márgenes de la lema delgados, acostados; palea presente, bien desarrollada, palea más corta que la lema, paleas con 2 nervaduras o 2 carenadas, estambres 3, estilos 2, profundamente ramificados, estigmas 2, con cariósido elipsoide, acanalado longitudinalmente (EOL, 2015).

DISTRIBUCIÓN: En Mesoamerica-México, se cita en el estado de Texas en Estados Unidos y en México en el estado de Coahuila y Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas (EOL, 2015; Govaerts, 2015).

HÁBITAT: Crece a lo largo de orillas de caminos y carreteras, en pastizales planos de las costas de Texas y noreste de México de Tiempo de floración de marzo a noviembre, requiere de sol y suelos secos o húmedos, en elevaciones entre los 1,424 y 1,430 m. Crece en suelos arcillosos negros o menos comúnmente en suelos ligeramente arenosos-limosos, en pastizales y matorrales abiertos (EOL, 2015)

VALOR FORRAJERO: Su valor forrajero es bueno debido a la producción de sus hojas. Es considerado como fuente de forraje de buena calidad nutritiva para los animales en pastoreo y se considera que la presencia de esta especie mejora la calidad de la dieta de los animales.

MANEJO Y UTILIZACIÓN: La presencia de esta especie puede ser característica de pastizales en condición buena a excelente. Es una especie que es consumida ávidamente por los rumiantes en pastoreo cuando se encuentra en sitios asociados con otras especies de gramíneas como el buffel, navajita, punta blanca, zacate mezquite, rizado y temprano. Su periodo de floración es de marzo a octubre por lo que se deberá diferir el pastoreo para asegurar al menos un tercio de la producción de vástagos florales y asegurar la producción de semilla y evitar el sobrepastoreo.

3.8 *Elymus arizonicum* (*Agropyron arizonicum*)

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Pooideae

Tribu: Triticeae

Género: *Elymus*

Especie: *arizonicum*

Nombre común: "Agropiron azul"

Sinonimia: *Elytrigia arizonica*;

Agropyron arizonicum

Arizona whetgrass

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Plantas.- Perennes, cespitosas, no rizomatosas, estolones ausentes.

Culmos de 80–110 cm; erectos, entrenudos glabros; vainas glabras, lígula 0.5–1.5 mm, y de 1-3 mm en la hoja bandera; vainas glabras; aurículas generalmente presentes de 1 mm

(Barkworth et al., 2007); láminas 20–45 cm x 2.5–6(–7) mm, aplanadas o conduplicadas, laxamente pilosas adaxialmente; inflorescencia una espiga de 10–20 cm, escasamente florífera, raquis flexuoso, inclinado,

entrenudos

12–20 mm; espiguillas 5–13, de 18–25 mm; primera gluma 6.8–7.5 mm, lanceolada, acuminada, 3-nervada; segunda gluma 7–8 mm, lanceolada, cortamente aristada, 4–5-nervada; flósculos 4–6; lemas 10–13 mm, glabras o escábridas, 5-nervadas, con arista de 20–26 mm, curvada; páleas tan largas como las lemas de 11-12 mm,



Figura 3.10. Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate *Elymus arizonicum*. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

con ápices truncados cerca de 0.3 mm de ancho 10–12 mm; anteras 3–4.5 mm, amarillas. $2n= 28$ (Barkworth et al., 2007; Herrera et al., 2010)

HABITAT: Habita en áreas abiertas y pastizales y bosque de enebro, a 2000–2500 m de altitud y Tropicos (2017a), lo reporta hasta los 3100 m. Asociada con el *Pinus ponderosa*, *Quercus rugosa*, *Asclepias*, *Cirsium*, *Hedeoma*, *Castilleja*, y *Psacalium*, común en bosques quemados de pino-encino. Crece en suelos húmedos y rocosos en cañones de las montañas del suroeste de los Estados Unidos y noreste de México. Prefiere suelos húmedos y soleados con sustratos de suelo de arcillo-arenoso, arcilloso, y arenoso-arcilloso o arenoso.

DISTRIBUCIÓN: Citada desde Estados Unidos a Centroamérica en Guatemala (Tropicos, 2017a). En Estados Unidos en Arizona, California, Texas y New Mexico. (Catalogue of Life, 2017). En México se distribuye en los estados de Coahuila, Durango y Zacatecas

VALOR FORRAJERO: Su valor forrajero es regular, ya que se considera una especie de importancia secundaria como forraje.

MANEJO Y UTILIZACIÓN: Zacate ornamental, aunque las hojas son demasiado rígidas y gruesas de rango superior como forraje, lampiño wild-centeno es pastado a un grado medio de caballos y ganado. En el mejor de los casos sólo es de importancia secundaria para el forraje. En programas adecuados de revegetación, sitios con esta especie se asegura por la gran producción de semillas y producción de rizomas fuertes.

3.9 *Festuca coahuilana* Gonz.-Led and S.D. Koch N P I

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Pooideae

Tribu: Poeae

Género: *Festuca*

Especie: *coahuilana*

Nombre común: "Festuca de Coahuila"

Sinonimia:

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacates perennes, cespitosos, con rizomas cortos, estolones ausentes. Vainas basales extra o intravaginales. Culmos erectos de 50-60 cm, nudos del culmo glabros. Láminas con superficie glabra, vainas de las hojas con aurículas ausentes. Lígula una membrana ciliada de 0.3-0.7 mm, bilobada. Láminas planas flexuosas o convolutas de 10-25 cm de largo y de 1.5-2.2 cm de ancho. Hoja de la lámina con nervaduras prominentes, superficie escabrosa, rugosa adaxialmente y glabra (Clayton et al., 2012).

3.11 No se dispone de la figura de esta especie.

Inflorescencia una panícula abierta linear de 8-13 cm de largo, las ramas primarias de la panícula apesadas, eje de la panícula escaberuloso. Ramas escabrosas. Espiguillas solitarias, la espiguilla fértil pedicelada. Espiguillas comprimidas con 3-5 flósculos fértiles; con flósculos diminutos en el ápice. Espiguillas oblongas, lateralmente comprimidas de 7.8-9.2 mm, cayendo en la madures; desarticulación

debajo de cada flósculo fértil. Glumas persistentes, similares más cortas que las espiguillas. La gluma inferior lanceolada de 2.8-4 mm de largo; y de casi 0.75 la longitud de la gluma superior; sin quilla, uni-nervada. Gluma inferior con nervaduras laterales ausentes. Rugosa en el ápice: ápice acutado o agudo. Gluma superior lanceolada de 4.1-6.1 mm sin quilla con tres nervaduras, con superficie asperulosa y rugosa en el ápice, ápice acutado. Lema fértil lanceolada, de 5-6.2 mm sin quilla, con 5 nervaduras, escaberulosas, ápice acutado. Palea con dos nervaduras. Florecillas estériles apicales semejando una fértil sin desarrollar. Lodículas 2; con un lóbulo lateral pequeño o irregularmente dentado. Anteras tres de 2.5-2.7 mm de largo. Ovario pubescente en el ápice. Cariopsis con pericarpio adherente de 3.5 mm de largo (González Ledesma, 2004; Clayton et al., 2012).

HABITAT: De acuerdo con Tropicos (2017), se desarrolla en la Sierra de la madera, en cañones de agua, en elevaciones de 1830 m, en suelos de bosques de encino y debajo de cañones de suelos calizos o calichosos en bosques de roble inferior.

DISTRIBUCIÓN: WCSP (2014), lo citan en la parte norte y centro de México en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Sin embargo, se considera endémica para Coahuila en los municipios de Cuatrociénegas y Ocampo (Valdez-Reyna, et al., 2015).

VALOR FORRAJERO: Desconocido

MANEJO Y UTILIZACIÓN: Se cree es una especie muy similar a *Festuca thurberi*, sin embargo, por ser endémica de Coahuila no se dispone de esta información.

3.10 *Festuca ligulata* Swallen

N P Inv

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Pooideae

Tribu: Poeae

Género: *Festuca*

Especie: *ligulata*

Nombre común: “Festuca de
Guadalupe, Festuca elevada”

Guadalupe fescue

Sinonimia:

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacate perene, de color verde grisáceo de 45-80 cm de altura, densamente amacollado, erecto, con raíces de los tallos basales presentes, a menudo rizomatosos, culmos erectos (Aiken et al., 1996).

Las vainas glabras o con tricomas (minutamente escaberulosos), no conspicuos en la base de la planta, collar glabro; aurículas ausente de cilios

o vellos; lígula acuminada, de 3-4 (-8) mm de largo, ciliada en el ápice. Láminas; 6-35 cm de largo erectas, aplanadas de 1-3 mm de ancho. Nervaduras de 5-7 (3 largas y 2-4 pequeñas); hojas de la hoja bandera 5-7 cm de largo, culmos con nudos expuestos 1-3; entrenudos hirsuto-escabrosos (Aiken et al., 1996).

Inflorescencia de 6-10 cm con ramas en el nudo más inferior, apresadas o extendiéndose 5-7 cm. Raquis redondeado. Espiguillas agregadas al final de las ramas, 2-5 en las ramas más largas de 6-8 mm de largo y 1.5-2.5 mm de ancho.



Figura 3.12. Porción de láminas, inflorescencia y espiguillas del zacate *Festuca ligulata*. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

Flósculos de 2-3, glumas desiguales con tricomas, márgenes no ciliados. Primera gluma 2.8-4.1 mm, con una nervadura, la segunda gluma tan larga como la primera de 3.5-5.5 mm de largo con 3 nervaduras. Raquilla de los entrenudos antrosamente escabrosa. Callo de la lema no elongado, lema de 4.5-6 mm de largo, nervaduras dorsales o algunas veces con solo una distintiva nervadura central, con tricomas, ápice entero. Arista de la lema ausente. Palea de 4-6 mm de largo, distintivamente pubescente entre las quillas. Lodículas con dientes marginales, glabras 0.5-1.2 mm. Anteras de 1.5-2.6 mm de largo. Ovario con ápice pubescente. Cariopsis de 3.2-3.5 mm de largo (Aiken et al., 1996).

HABITAT: Es una especie nativa endémica del sur de Texas, que se desarrolla en elevaciones altas de las montañas Trans-Pecos en altitudes de menos de los 2000-2070 m, en laderas húmedas y sombreadas de bosque de pino –encino y en suelos y hábitats con suelos limo-arenosos y gravosos (Aiken et al., 1996). Asociada en comunidades vegetales con las especies como, *Quercus*, *Cupressus*, *Pseudotsuga*, *Arctostaphylos*, *Arbutus*, *Nolina*, *Pinus*, etc, (UAH, 2013) y entre otras *Quercus gravesii*, *Pinus discolor*, *juniperus flaccida*, *Juniperus deppeana*, *Salvia reglans*, *Eupatorium rugosum*, *Adiantum*, *Senecio millelobatus*, *Desmodium*, *Nolina*, *Agave havardiana*, *Pellaea*, *Piptochaetium fimbriatum*, *Opuntia*, *Echinocereus triglochidiatus*

DISTRIBUCIÓN: Se distribuye en el sur de Texas y norte del estado de Coahuila. En Estados Unidos se localiza en el Big Bend National Park en Chisos Mountains y en Guadalupe Mountains, en Coahuila en la Sierra de Maderas del Carmen, y en la Sierra de la Madera en el cañon de la Hacienda en Cuatro Ciénegas (Aiken et al., 1996).

VALOR FORRAJERO: Valor forrajero de regular a bueno en pastizales naturales, por su ubicación puede ser pastoreado por equinos, aunque se reporta experiencia de pastoreo por el ganado y el cual se considera atractivo y palatable (USDA-NRCS 2007).

MANEJO Y UTILIZACIÓN: Normalmente florea de agosto-septiembre; ocasionalmente en la primavera después de lluvias suficientes, lo que permite producir forraje abundante cuando otras especies están secas, por lo que es pastoreado por la fauna silvestre especialmente por las especies de venado presentes y por equinos.

3.11 *Festuca thurberi* Vasey

N P I

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Pooideae

Tribu: Poeae

Género: *Festuca*

Especie: *thurberi*

Nombre común: "Festuca de thurber"

Thurbers fescue

Sinonimia:

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacate perene, de color verde profundo de 45-120 cm de altura, densamente amacollado, erecto, con culmos erectos sin enraizamiento horizontal, brotes vegetativos intravaginales.

Las vainas glabras o con tricomas (cerca del cuello), visible en la base de la planta, que persisten por más de 1 año, permaneciendo enteras, Collares glabras. Aurículas ausente; lígula decurrente, de 2-5 (-9) mm de largo, sin cilios o vellos, escaberulosa en la superficie adaxial (Meyer, 2009).



Figura 3.13. Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate *Festuca thurberi*. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

Superficie abaxial de la hoja con tricomas generalmente duramente escabrosa. Hojas de 0.6-0.87-1.2 mm de ancho, y de 0.75-1.2-1.7 mm de profundidad. Las nervaduras de 9-15. El esclerenquima abaxial bien desarrollado, en bandas anchas o continuas. Nervaduras de 9-13. Los culmos arriba de las vainas foliares no exagerada. Nudos de los culmos expuestos de 1-2 (a menudo de color morado); los entrenudos glabros, o escaberulos a velludos (cerca de la inflorescencia) (Meyer, 2009).

Inflorescencia: Una panícula de (7-)10-15(-17) cm de largo, ramas del nudo inferior difusa ligeramente caída, comúnmente pulvinado de 4.5-9 cm, raquis angulado en sección transversal, con tricomas sobre la superficie. Espiguillas hacia los extremos de las ramas de 2-7 y las más largas de (8-)10-14 mm de largo y de 2.5-4 mm de ancho. Glumas desiguales con tricomas, márgenes no ciliados. La primera gluma 4-5 mm de largo, con una nervadura. La segunda es más corta que la primera gluma; lema, 4,5-6,5(-7) mm de largo, las nervaduras de 1-3. Entrenudos de la rachilla escabrosa (densamente escaberuloso). Sin callo. Lema alargada. La lema (6-)6,5-8(-10) mm de largo, sin nervaduras en vista dorsal o a veces sólo con una vena central distinta, con tricomas (generalmente escaberulosos), tricomas en la parte superior únicamente (especialmente en las venas); arista de la lema presentes (pero muy corta) o ausente. (Meyer, 2009). Arista de la lema 0-0,2 mm de largo. Palea 6-7 mm de largo, pubescente claramente entre las quillas. Lodículas con dientes marginales, glabras, 1-1,2 mm de largo. Las anteras 3-4,5 mm de largo. Ovario pubescente. Cariopsis de 3,8-4,5 mm de largo (Aiken et al., 1996; Meyer, 2009). $2n = 28, 42$.

HABITAT: Zacate nativo, con distribución limitada en las altas montañas y laderas, así como bajos de los valles en elevaciones entre los 2,740 y 3,810 m. (Johnston, 2001; Allred, 2005), con substancial época de lluvias de 16 a 36 pulgadas de precipitación anual. Prefiere los suelos profundos bien desarrollados, de textura media a fina y lo hace mejor en suelos profundos arenosos y limosos (USU, sin fecha a). Se desarrolla en bosques de roble en laderas de pastizales sub-alpinos.

Esta especie se produce a menudo en las altas elevaciones. Se puede encontrar en los climas alpinos. Crece en varios tipos de hábitat, generalmente en lugares frescos y secos. Es una especie dominante en varias regiones de amplia distribución, creciendo en bosques y tierras arboladas sotobosque; es una especie indicadora de una serie de tipos de bosque. Se produce en alturas superiores a Arizona, pero por debajo de *Festuca ovina*, con cierta superposición. Es más a menudo un zacate dominante en las altas elevaciones. Se asocia con los bosques de El Álamo en gran parte de su región. En este hábitat se puede formar un denso sotobosque. En las Montañas Rocosas a menudo empieza su crecimiento bajo el manto de nieve, produciendo hojas amarillentas hasta que encuentra la luz solar. Algunos prados y pastizales son dominados por esta especie (USU, sin fecha a). Laderas secas, montañas rocosas y pastizales y praderas sub-alpinos (CSU, sin fecha; Johnston, 2001).

Este tipo de pastizal sub-alpino es dominado por *Festuca thurberi*, y otras especies de poaceas tales como *Danthonia parryi*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca brachyphylla*, *Elymus* spp., *Trisetum spicatum*, and *Carex siccata* (= *Carex foenea*) (Johnston, 2001).

DISTRIBUCIÓN: Se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos: Arizona; Las Montañas Rocosas de EE.UU, Colorado, Utah, Wyoming; en el Sur de la zona central de Estados Unidos. Es nativo de una sección de la parte occidental de los Estados Unidos abarca, Nuevo México, Utah, Colorado y Wyoming. Probablemente ocurre también en partes de Arizona. En el norte de México se localiza en Coahuila (Meyer, 2009).

VALOR FORRAJERO: Valor forrajero bueno. Esta especie proporciona una adecuada cantidad de forraje para el ganado, tanto más para el ganado que las ovejas. Ovejas probablemente encontrar la hierba menos digerible por sus hojas ásperas. El pastoreo de ganado en las comunidades el álamo pueden llegar a consumir esta especie en grandes cantidades. Muchos animales salvajes como los

alces y venados pastorean y utilizan a menudo este zacate (USU, sin fecha; (Meyer, 2009).]

MANEO Y UTILIZACIÓN: Por los sitios donde crece, esta especie proporciona abundante forraje para el ganado bovino, sin embargo, probablemente las ovejas encuentran esta especie menos palatable o atractiva que otras debido a lo rugoso de sus hojas (Meyer, 2009). La acumulación de nieve durante el invierno le permite crecer abundantemente durante esa época y la primavera, proporcionando forraje muy atractivo para el ganado y la fauna silvestre (Johnston, 2001).

3.12 *Muhlenbergia asperifolia* (Nees et Meyen) Parodi

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Subtribu: Muhlenbergiinae

Género: *Muhlenbergia*

Especie: *asperifolia*

Nombre común: "Liendrilla aspera, zacate araña" Scratchgrass

Sinonimia: *Sporobolus asperifolius*

Descripción:

Zacates perennes, rizomatosos, de tallos débiles de 15 a 30 (-60) cm de alto, culmos cilíndricos, erectos o decumbentes (Beetle et al., 1995), lisos y brillantes, ramificándose en la base; vainas glabras, márgenes hialinos; lígula de 0.2-0.5 (-0.6) mm, firme, truncada, membranosa, diminutamente erosa; láminas de 2-7 (11) cm de largo, y de 1-2.8 mm de



Figura 3.14. Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate *Muhlenbergia asperifolia*. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

márgenes y nervadura central no conspicuamente engrosada, verdusca, ápices acutados, no en punta (Beetle et al., 1995). Inflorescencia. Presenta una panícula abierta ligeramente floreada, de 6 a 21 cm de largo y de 4 a 6 cm de ancho, eje glabro, con ramas capilares escabridusculas, generalmente un tercio o más de la longitud del tallo; espiguillas sin aristas o casi sin ellas, ocasionalmente con dos glumas floreadas de cerca de 2 mm de longitud; glumas, la mitad a tres cuartos de la longitud de la lema; lemas agudas o angostamente redondeadas en el ápice, a menudo minutamente mucronadas, de 0.6 a 1.7 mm, con tres nervaduras, sin arista

o con una pequeña o minuta de 0.3 mm. Palea de 1.2-2.1 mm, con dos nervaduras, terminadas en punta. Anteras de 1 a 1.3 mm, de color verde-amarillento a color púrpura en la madurez. Cariópsis de 0.8 a 1 mm, fusiforme, de color cafésoso. $2n=20, 22, 28$. (Beetle et al., 1995; Peterson, 2003).

DISTRIBUCIÓN.- Se distribuye desde oeste de Columbia Británica hasta Minnesota e Illinois, a través del sur, oeste y medio oeste de los Estados Unidos, hasta el norte de México y Sudamérica.

HÁBITAT.- Se desarrolla en laderas pedregosas, planicies de pastizal, suelos de disturbio a la orilla de carreteras y caminos, en elevaciones que van de los 1,300 a 2,200 msnm o más. Crece en pastizales húmedos y a menudo en suelos alcalinos, sitios arenosos y laderas, a lo largo de diques y bancos de corrientes de agua (Beetle et al., 1995). Tolera pH de 6.0 a 8.4 y requiere de una precipitación de 300 mm. Es altamente tolerante a la salinidad y al fuego, y tiene baja resistencia a la sequía.

VALOR FORRAJERO.- Debido a lo áspero de su follaje, quizás su valor forrajero es pobre o malo, aunque la mayoría de los autores lo mencionan como desconocido.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Florea de julio a principios de octubre. Es una especie muy fibrosa, poco apetecible y atractiva para el ganado, por lo que debe evitarse su propagación en pastizales en condición excelente o buena. Debido a su fuerte producción de rizomas, se puede utilizar para conservar suelos y aguas, aunque no es conveniente que se propague en pastizales que están con especies de valor forrajero bueno y más atractivas para el ganado, por lo que se sugiere pastorearlo en el rebrote cuando está tierno y evitar la formación de los vástagos florales y la producción y madurez de la semillas, lo cual ocurre en un periodo muy corto de tiempo.

3.13 *Muhlenbergia glauca* (Nees) B.D. Jacks

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Género: *Muhlenbergia*

Especie: *glauca*

Nombre común: "Muhlenbergia del desierto", desert muhly

Sinonimia: *Agrostis glauca*

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacates perennes, rizomatosos, con rizomas delgados y finos. Culmos formando pequeños o grandes macollos con rizomas delgados, rastreros, de 25 a 60 cm de altura, ramificados cerca de la base, delgados. Vainas sobrelapánsose, glabras, o diminutamente pubescentes, vainas más largas que los entrenudos del tallo, levemente pubescentes; lígula de casi 1 mm de longitud, sin lóbulos laterales, corto-lacerada; vernación redonda (Beetle et al., 1995). Limbos.- Planos, a menudo involutos en estado seco, escabrosos, generalmente de 0.5 a 2 mm de ancho y 4 a 10 cm de longitud, pilosas en la superficie adaxial y escabrosas en la abaxial, de planas a involutas (Beetle et al., 1995).



Figura 3.15. *Muhlenbergia glauca*: parte de culmos, láminas, inflorescencia y florecillas. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

Inflorescencia. Presenta una panícula angosta, contraída, a menudo interrumpida, la mayoría de 4 a 12 cm de largo y de 0.3 a 2.4 cm de ancho; pedicelos de 0.1 a 1.2 mm, escabrosos a hirsutos; espiguillas de 2.4 a 3.5 mm; glumas glabras, con excepción de las nervaduras que son escabrosas, ampliamente lanceoladas, cortamente aristadas, de 1.5 a 4 mm de longitud incluida la arista; lema excedida de la glumas, pilosa, con largos bellos en la parte de abajo, mucronada o con una arista de 0.5 a 1.5 mm de largo; paleas tan largas como la lema, de 2.2 a 3.4 mm, elípticas, con la región intercostal pubescente en las primera mitad inferior; ápices acuminados a acutados. Arista de 0.5 a 3mm. Anteras de 1.8 a 2.4 mm, de color naranja. Cariópsis de 1.7 a 2 mm, fusiforme. $2n= 60$. (Peterson et al., 2007).

DISTRIBUCIÓN.- Se distribuye en el suroeste de los Estados Unidos en California, Nuevo México, Texas y Arizona; en el norte de México, en los estados de Chihuahua, Coahuila, San Luis Potosí, Jalisco, Guanajuato (Beetle et al., 1995).

HÁBITAT.- Se encuentra en bosques de pino, en pastizal amacollado y en pastizal mediano abierto. Se encuentra en pastizales amacollados arbosufrutescentes. Se localiza entre los 1,200 y 2,780 msnm, en montañas rocosas y claros abiertos del bosque, en laderas rocosas calcáreas, paredes de cañones y salientes rocosas. Forma comunidades entre otras asociaciones que incluyen *Agave havardiana*, *Arbutus xalapensis*, *Artemisia ludoviciana*, *Bothriochloa barbinodis*, *Bouteloua hirsuta*, *Bouvardia ternifolia*, *Cercocarpus montanus*, *Dasyilirion sp*, *Eragrostis sp.*, *Erigonum jamesii*

VALOR FORRAJERO.- De acuerdo con Beetle et al., (1995) su valor forrajero es pobre, aunque se cree que es una especie de escaso valor forrajero que nunca llega a formar grandes poblaciones, ni sitios densos de esta especie.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Florea de agosto a octubre, por lo que no debe propagarse en el pastizal mediano abierto ni el pastizal amacollado. Para lo anterior, se hace necesario pastorearlo muy cerrado para evitar la formación de los tallos reproductores de semilla y evitar que estas se dispersen.

3.14 *Muhlenbergia gypsophila* C. Reeder and Reeder

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Subtribu: Muhlenbergiinae

Género: *Muhlenbergia*

Especie: *gypsophila*

Nombre común: "Liendrilla" Mesa muhly

Sinonimia:

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacates perennes, de tallos de 35 a 50 cm de alto, culmos cilíndricos, erectos, de pubescentes a puberulentos bajo los nudos, a veces glabros; vainas estrigulosas en la base y ápice, el resto pubescente, más largas que los entrenudos; lígula 2-3 mm, membranácea, firme, de puberulenta a pubescente, ápice truncado, a veces partido, márgenes más o menos decumbentes; láminas falcadas de 2-10 (-25) cm de largo, involutas, rígidas, superficie adaxial pubescente y la abaxial glabra (Beetle et al., 1995).

Panícula contraída, densa, de 7-15 cm por 4-8 mm de ancho, pedúnculo pubescente a veces glabro, ramas



Figura 3.16. Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate *Muhlenbergia gypsophila*. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

adpresas, floríferas desde la base, ramas inferiores hasta de 20 mm de largo, raquis densamente pubescente; espiguillas de color paja, pardo o purpura; glumas subiguales, la primera poco más larga, subagudas de 1-3 mm de largo, espaciadamente pubescentes hacia el ápice, inconspicuamente pubescentes hacia el ápice; lema con 3 nervaduras de 3.5 a 4 (-4.5) mm de largo, pubescente, con arista flexuosa de 10-15 mm de largo, pálea casi igual a la lema, con 2 nervaduras, pubescente entre las nervaduras; anteras de 1.5-2 mm de largo, cariopsis alrededor de 2 mm. $2n=10$ (Beetle et al., 1995).

HÁBITAT: Se desarrolla y habita en cañones, en el Valle de Cuatro Ciénegas, en suelos y laderas rodeadas por dunas de yeso a los 1869 m. Habita el matorral Xerofilo, con suelos yesoso entre los 1650-2100 m (Beetle et al., 1995). En laderas con pequeño drenaje, el yeso (sulfato de calcio hidratado) substratos de afloramientos de yeso y en asociación con *Condalia*, *Larrea divaricata*, *Leucophyllum alejandrae*, *Bouteloua* spp., *Aristida* spp.

DISTRIBUCIÓN: Es una especie descrita para Coahuila; endémica; se reporta en Coahuila, Nuevo León en la localidad El Salero y San Luis Potosí (Beetle et al., 1995).

VALOR FORRAJERO: Valor forrajero de pobre a regular, debido al tipo de crecimiento de sus hojas basales, no es muy apreciada por el ganado o las ovejas.

MANEJO Y UTILIZACIÓN: Lo corto y fino de su follaje, el cual es entremezclado con numerosos tallos y vástagos florales, no es muy apreciada por el ganado o las ovejas. Proporciona gran forraje en el verano en sitios donde se extiende y donde es abundante, y está caracterizado perfectamente por reproducir semillas viables.

3.15 *Muhlenbergia monticola* (Kunth) Kunth

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Subtribu: Muhlenbergiinae

Género: *Muhlenbergia*

Especie: *monticola*

Nombre común: “zacate espinilla, parejo” Mesa muhly

Sinonimia: *Muhlenbergia tenuifolia* (Peterson et al., 2011)

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacates perennes, erectos o decumbentes de tallos de 30 a 50 cm de alto, culmos erectos, con ramificación en los nudos inferiores y medianos; láminas de 3-7 cm de largo, angostas, planas o algo involutas; Inflorescencia una panícula blanca o floja, angosta de entre 5-10 y hasta algunas veces 20 cm de largo, ramas apesadas; espiguillas excluyendo las aristas de 3 mm de largo, las glumas

cerca de 2/3 la longitud de la espiguilla; lema pubescente, en la base y en margen medio inferior, tapizado de aristas flexuosas y delicadas de 1-2 cm. Paleas 1.8-3.4 mm lanceoladas, con ápices acuminados Cariopsis de 1-2.2 mm (Peterson et al., 2011)



Figura 3.17. Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate *Muhlenbergia monticola* Fourn. Ex Hemsl. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

HÁBITAT: Crece en laderas rocosas y cañones, crece en pendientes rocosas, afloramientos rocosos, veras pedregosas de caminos, así como en pastizales de sustratos arenosos, en formaciones boscosas abiertas o en arbustos con matorrales, entre los 1200 y los 2500 m de altitud (Peterson et al., 2011). Es una especie común para la planicie central de México. Su hábitat es variado. Se le encuentra en campos abiertos, valles y suelos degradados, crece en pastizales de navajita, laderas rocosas, caminos gravosos y drenajes arenosos, a elevaciones entre los 1,200 y 2200 msnm.

DISTRIBUCIÓN: Esta especie presenta una amplia distribución geográfica la cual abarca desde el sur-oeste de Texas y Arizona hasta el norte centro de México, reportándose hasta las Montañas de Venezuela, Perú y Argentina (Peterson et al., 2011). En México según el Integrated Taxonomic Information System (ITIS, 2010) se reporta en casi todos los estados desde Chihuahua, Coahuila, Nuevo León hasta Aguascalientes, Hidalgo Guerrero, Tlaxcala, Zacatecas entre otros (Ramírez et al., 2010).

VALOR FORRAJERO.- Es regular, ya que se le considera como una especie menos deseable en el pastizal mediano abierto.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Debido a que es una especie de valor forrajero regular, no se recomienda su dispersión en el pastizal mediano abierto, ni en sitios con especies de valor forrajero bueno y en buena y excelente condición, por lo que se debe pastorear en la época de producción de los vástagos florales para evitar la producción y formación de semilla su propagación por semilla.

3.16 *Muhlenbergia pubigluma* Swallen

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Subtribu: Muhlenbergiinae

Género: *Muhlenbergia*

Especie: *pubigluma*

Nombre común: "Liendrilla" Mesa muhly

Sinonimia:

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacates perennes, de tallos de 0.57 a 90 cm de alto, culmos erectos, robustos, glabros, densamente cespitosos, pubescentes, amacollados; vainas basales comprimido-aquilladas, las maduras firmes y de color café oscuro; lígula 5-7 mm decurrentes, firme y de color ocre a café, membranácea en la mayor parte (Beetle et al., 1995).

Vainas comprimidas, quilladas, escaberulosas, generalmente más largas que los entrenudos; láminas del culmo hasta de 35 cm de largo y de 1-2 mm de ancho, firmes, conduplicadas, terminando en una punta firme de color verde pálido, con superficie abaxial escabrosa con densos pelos blancos y delgados y la adaxial escabrosa con collar escabrisculo (Beetle et al., 1995).

Inflorescencia una panícula de 20-25 cm de largo y de cerca de 1 cm de ancho, erecta, de color verde oliváceo o grisáceo, ramas de 4-5 cm, interrumpidas en la base, pedicelos más cortos que las espiguillas, escabrosos; espiguillas de 2.5-3.5



Figura 3.18. Porción de inflorescencia y espiguillas del zacate *Muhlenbergia pubigluma* Fourn. Ex Hemsl. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

mm de largo; glumas generalmente más largas que el flósculo, la segunda un poco más larga que la primera, hialinas, uninervadas, ápice redondeado, puberulentas a ligeramente vellosa, la superior escabriúscula, márgenes densamente vellosos en la base; palea un poco más corta que la lema; lema de 2-3 mm de largo, densamente apresada con arista de cerca de 0.5 mm; anteras de 1.5 mm. $2n= 10, 15$ (Beetle et al., 1995).

HÁBITAT: Se desarrolla y habita en cañones, en el Valle de Cuatro Ciénegas, en la Sierra de la Madera, Cañones de agua, es común en zonas de arbustos en cañones de menor altitud en los 1900 m (Instituto de Biología. 2010d). Sierra de la Madera, cañones de agua, común en zonas de arbustos (Tropicos, 2017c). En la sierra de la Vega a 6 millas de Saltillo a los 1900 m en laderas con pequeño drenaje, substratos de arenas y en asociación con *Agave*, *Dasyliros*, *Berberis*, *Cactáceas* y otros zacates

DISTRIBUCIÓN: Es una especie descrita para Coahuila; endémica; se reporta en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Instituto de Biología. 2010d).

VALOR FORRAJERO: De acuerdo con Beetle et al., (1995), el valor forrajero es regular.

MANEJO Y UTILIZACIÓN: Por su ubicación en laderas y cañones, el pastoreo se seriamente limitado, aunque generalmente es pastoreado en la época verde y cuando esta tierno después de las lluvias, tiene la capacidad de producir densas macollas que proporcionan abundante forraje que es consumido por los bovinos y equinos, pero al secarse o madurar se torna tosco, lo que disminuye su gustosidad. Es un componente importante en la conservación y protección del suelo y agua, evitando la erosión.

3.17 *Sorghum bicolor* (L.) Moench

B I V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Andropogoneae

Género: *Sorghum*

Especie: *bicolor*

Nombre común: " Mijo, cañota, pasto silvestre, sorgo silvestre" Broomcorn, shattercane, wild cane

Sinonimia:

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

El sorgo es una planta anual, de tallo robusto, muy folioso de 80 cm a 2 m de longitud. Presenta un sistema radical profuso que le brinda una estructura de soporte muy desarrollada, lo que permite acumular gran cantidad de reservas; además le confiere una mayor capacidad de penetración y mejor persistencia en climas secos. Hojas de hasta 7 cm de anchura, relativamente largas, liguladas.

Láminas: Vainas cortas, menores que los entrenudos, glabras o pubescentes, láminas foliares de 60 cm de longitud, de 1 a 7 cm de ancho, planas, onduladas en los márgenes, ápices doblados, largamente acuminados.

Inflorescencia: En forma de panícula compacta de 10 a 20 (40) cm de longitud, con las ramillas y pedicelos gruesos. Espiguillas/Flores: Espiguillas: en pares, una sésil



Figura 3.19. Porción de láminas, inflorescencia y espiguillas del zacate *Sorghum bicolor* (L.) Moench Tomado de: University of Wisconsin – Madison, UW- Madison. Sin fecha. Wisconsin Ste Herbarium. Department of Botany (<http://herbarium.wisc.edu/index.htm>)

y una pedicelada, espiguilla sésil fértil, ovado-lanceolada, elíptico-lanceolada u obovada, de 5 a 6 mm de longitud, de 2.5 a 3.5 mm de ancho, glumas pubescentes, una de ellas o ambas con un punto brillante, lema y pálea hialinas, ligeramente menores que las glumas, la lema con una arista caediza, de 4 a 10 mm de longitud; la espiguilla pedicelada en general más corta que la sésil, de 4 a 5 mm de longitud, neutra, sin arista. Panícula generalmente muy densa, de hasta 50 cm. Espiguillas unifloras, agrupadas por parejas, una masculina y pedicelada, la otra femenina y sésil. Espiguillas con 3 glumas. La semilla es una carióspside sub-orbicular u ovoide, de color negro, rojizo y amarillento (Dávila et al., 2006).

HABITAT: En terrenos de cultivo y como ruderal, en orillas de carreteras y en terrenos erosionados. En el Valle de México de los 2250 a los 2450 m (Rzedowski y Rzedowski, 2004). Posiblemente acompañaba a otras semillas pues he visto el sorgo, a finales del verano, en alguna cuneta del canal a la altura del término y en la parcela de ciruelas de mi padre en el Olivar. El sorgo posee rasgos alelopáticos. Las raíces de este tipo de cultivo liberan toxinas al suelo que impiden el desarrollo de las plantas invasoras. Estas propiedades alelopáticas del sorgo son más fuertes que en otras plantas. La toxina principal del sorgo es el sorgoleone, un compuesto que es más activo para combatir las malezas que otros compuestos alelopáticos. El sorgo produce esta sustancia en su raíz y en los pelos absorbentes. Su efecto alelopático lo convierte en un cultivo que minimiza los gastos en las labores de limpieza y en la fitotecnia, respecto a otros. La temperatura de 38°C merma los rendimientos por el aborto de sus flores; mientras que la de 27°C resulta ideal para el período reproductivo. Asimismo, 21°C representa la mínima para un buen crecimiento, y 18°C significa la óptima del suelo para su germinación. (Pérez et al., 2010).

DISTRIBUCIÓN.- Originaria de África e introducida en América. Es considerada una especie exótica. Se ha registrado en Baja California Norte, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca,

Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Dávila *et al.*, 2006; Villaseñor y Espinosa, 1998).

VALOR FORRAJERO.- El sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) es uno de los cereales que por sus características agronómicas y nutricionales pudiera aportar grandes beneficios en la alimentación, tanto humana como animal, a nivel mundial, tropical y nacional (Pérez *et al.*, 2010). Se trata de formas asilvestradas de un cultivo muy importante en México, el sorgo. Se pueden utilizar como forraje de valor forrajero bueno cuando está maduro. La planta inmadura es tóxica, contiene cianido de hidrógeno y otras sustancias perjudiciales. Estas sustancias desaparecen al secarse o fermentarse la planta (CONABIO, 2009).

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- El sorgo se utiliza para producir grano que sirve para la alimentación del ganado, y también para el forraje y la manufactura de escobas. Para fines industriales tiene los mismos usos que el maíz. Destaca en la producción de almidón, dextrosa, miel de dextrosa, aceites comestibles y bebidas; en la elaboración de cervezas, bebidas locales y materias colorantes, cosméticos, papel, productos farmacéuticos, confituras, mezcla en café y cárnicos, entre otras (Saucedo, 2008); además las panículas se emplean para la confección de escobas o se queman para obtener cenizas ricas en potasio. De los tallos de esta planta se pueden obtener otros productos, como jarabes y azúcares. La producción de etanol constituye una fuente alternativa para la obtención de energía a partir de este cultivo. La harina de sorgo es pobre en gluten, pero es más blanca y nutritiva que la del mijo; con ella se fabrican tortas y galletas, que sirven de base en la alimentación humana, ya sea sola o asociada al maíz o al mijo. En la India, China y algunas regiones de África, el sorgo constituye un elemento muy importante. El grano se come quebrándolo y cocinándolo en la misma forma que el arroz, o moliéndolo para obtener harina y elaborar pan sin levadura.

3.18 *Stipa alta* Swallen

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia:

Tribu:

Género: *Stipa*

Especie: *alta*

Nombre común: " Littleawn
needlegrass

Sinonimia: *Achnatherum altum*
(Swallen) Hoge and Barkworth
Achnatherum lobatum

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacates perennes, cespitosos, no rizomatosos.



Culmos erectos, robustos de 40-100 cm de altura y de 0.6-2.6 mm de ancho, glabros o espaciadamente pubescentes a 5 mm debajo de los nudos inferiores, nudos 4 (Barkworth et al., 2013).

Láminas.- Sus láminas de 1-4 mm de ancho y de 30-60 cm de largo porción laminar de la hoja escabrosa, con márgenes escabrosos, con superficie abaxial lisa y la adaxial escabrosa; vainas basales llegando a ser planas, márgenes algunas veces distalmente ciliadas, con cilios de 0.5 mm; collar incluyendo los lados glabros o espaciadamente pubescentes, collar en hoja bandera glabro; lígulas basales de 0.2-1.3 mm, membranosa, truncada y de erosa a ciliada, con cilios de cerca de 0.05 mm; lígulas superiores de 0.3-1 mm (Barkworth et al., 2013).

Figura 3.20. Porción de láminas, inflorescencia y espiguillas del zacate *Stipa alta*. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

Inflorescencia.- Panículas de 12-28 cm de largo y de 0.5-1.5 cm de ancho, ramas ascendentes a apesadas, rectas y las más largas de 3-6 cm. Espiguillas apesadas hacia las ramas, soportando de 10-11 espiguillas fértiles en cada rama inferior. Espiguillas fértiles pediceladas. Glumas desiguales; las glumas inferiores de 9.5-12.5 mm de largo y de 0.8 -1.2 mm de ancho con 3 (5-7) nervaduras, ápices rectos o algo curvos; glumas superiores de 2-3.5 mm o más cortas con 3 nervaduras; flósculos de 5.5-7.5 mm de largo y de 0.6-1.1 mm de ancho; callo de 0.3-0.5 mm; lemas eventualmente vellosas, con pelos en la porción media de 0.7-1.2 mm, fusiformes, con pelos apicales de 1.3-2.2 mm, erectos, generalmente de menos de 1 mm de largo que los lóbulos apicales de la porción media, lóbulos apicales de 0.5-2.2 mm, erectos, membranosos, flexibles; aristas de 10-22 mm, persistentes una o dos geniculadas, escabrosas, con segmento terminal recto; paleas de 3-4.3 mm de 3/5-3/4 la longitud de las lemas, con 2 nervaduras sin quilla, pubescentes, con los pelos excediendo los ápices, nervaduras debajo de los ápices, ápices planos, redondeados; anteras de 3-4 mm, dehiscentes, pelos de cerca de 0.1 mm. Estigmas dos con el ovario glabro. $2n=$ desconocido (Barkworth et al., 2013)

HABITAT: Crece a lo largo de orillas de crestas de la Sierra de la Madera arriba de cañones en los márgenes del bosque de pino en asociación con *Stevia*, *Petrophytum*, *Nolina*, *Albelia*, *Quercus*, *Pinus*, y *Salvia* a los 2,621-2800 m. Crece en suelos rocosos y gravosos en laderas abiertas en asociaciones con bosques de pino-piñonero en altitudes de 2100-2800 m. Es tolerante a la sequía, uso de agua bajo, humedad del suelo baja, y tolerante al calor (Wildflower, 2012).

DISTRIBUCIÓN.- Se distribuye en el sureste de Arizona, New México y Texas, en el norte de México en el estado de Coahuila y noreste del país.

VALOR FORRAJERO.- El valor forrajero de esta especie es regular

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Florea de julio a septiembre. Para Barkworth et al., (2013), reportan que la época de floración es de mediados a finales del verano.

Su época de crecimiento es en el verano después de las lluvias y es cuando deberá ser pastoreado ya que sus rebrotes son relativamente tiernos pero tienden a lignificarse rápidamente y a tornarse fibrosos, perdiendo su preferencia y selectividad, su periodo de floración es de mediados a finales del verano. Como todas las especies de gramíneas tienden a conservar el suelo y la humedad de las lluvias.

3.19 *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult. ssp. *Pumila*

I A V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Paniceae

Género: *Setaria*

Especie: *pumila*

Nombre común: "Cola de zorra amarilla, hierba de paloma." Yellow Foxtail (Yellow Bristlegrass, Pigeon Grass, Pearl Millet)

Sinonimia: *Setaria lutescens*

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacate anual de 10-60 cm. Hojas con lígula cortamente ciliada, pelosas hacia la base o glabras, vainas de las hojas inferiores aplanadas. Inflorescencia en panícula cilíndrica (10-18 mm de anchura). Setas generalmente doradas, situadas en la base de las espiguillas, con dientes artrorsos, de modo que la inflorescencia es áspera al pasarla entre los dedos de arriba hacia abajo (Barkworth et al., 2013).



Figura 3.21. Porción de láminas, inflorescencia y espiguillas del zacate *Setaria pumila*. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

Espiguillas de 2,5-3,5 mm, con 2 flores, la superior hermafrodita; la gluma inferior cubre 1/3 de la espiguilla, dejando ver la lema de la flor fértil, cubierto de arrugas transversales. La *Setaria pumila* es una planta *anual* con tallos de hasta 90 cm de altura, *erectos* o *ascendentes* y *glabros*. Hojas con *vaina* de margen glabro; pelos

de la *lígula* de hasta 1 mm; el *limbo* es estriado, *escábrido*, frecuentemente con pelos largos y flexuosos hacia la base. La panícula es cilíndrica, erecta, con eje hispido y ramas muy cortas, provistas de setas *antrorso-escábridas* (de modo que la inflorescencia es áspera al pasarla entre los dedos de arriba hacia abajo) de color dorado en la parte superior y de una espiguilla. Las espiguillas son anchamente elípticas y ligeramente infladas, desprendiéndose enteras en la madurez. (Barkworth et al., 2013; Bebeau, 2015). Las glumas son desiguales y ovadas; la inferior con tres nervios verdosos; la superior de 1,5-2,5 mm, con cinco nervios verdosos, de 1/2-2/3 de la longitud de la *lema* de la flor superior. Flor inferior con lema de 2-2,8 mm, ovada, con cinco nervios; pálea tan larga como la lema, con dos quillas. Flor superior con lema de 2-3,1 mm, convexa, con cinco nervios apenas marcados y dorso transversalmente rugoso. Las anteras tienen una longitud de 0,9-1,1 mm. $2n= 9, 10$ (Van Wyk and Van Oudtshoorn, 1999; Barkworth et al., 2013).

HABITAT: Crece a lo largo de suelos húmedos en terrenos removidos y cultivos. Puede desarrollarse en terrenos baldíos húmedos, es una hierba invasiva que coloniza cualquier zona húmeda y cultivo de regadío. Florece a partir de agosto hasta bien entrado el mes de diciembre (Bebeau, 2015). Requiere de un amplio rango de suelos incluyendo los suelos de disturbio, áreas cultivadas, jardines y tierras abandonadas, orillas de caminos y carreteras. Requiere de 500 mm de precipitación y se considera una planta C₄ (Van Wyk and Van Oudtshoorn, 1999). Se encuentra en tierras de cultivo, zonas de disturbio y lugares abandonados, y eventualmente en pastizales y sitios con acumulación de humedad. Aunque se localiza en una amplia variedad de suelos y condiciones climáticas, se distribuye ampliamente en las regiones templadas. Tolerancia a pH de 5.0 a 7.0, no así la salinidad ni la sombra. Su resistencia a la sequía es baja y no resiste el fuego. Requiere de una precipitación de 640 mm (NRCS, 2007).

DISTRIBUCIÓN.- Tiene una distribución sub-cosmopolita. Se encuentra ampliamente distribuido a través de la mayoría de los estados tanto de Estados Unidos como de México. También se puede encontrar en América Central, Perú y Argentina. Se distribuye en el Jalisco, Zacatecas (Instituto de Biología, 2010e). Se

considera una maleza nociva en terrenos de cultivo, debido a su sistema radicular fibroso (Sánchez et al., 2016).

VALOR FORRAJERO.- El valor forrajero de esta especie es relativamente bueno como una especie de pastoreo de verano, a pesar de que su producción de hojas es moderadamente baja (Van Wyk and Van Oudtshoorn, 1999). Se considera una maleza. Aunque se tienen pocos datos de su valor forrajero, la consumen las cabras y eventualmente el ganado bovino.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Florea de julio a septiembre, es decir, en verano-otoño. Se considera una maleza invasiva pero, aunque tiene pocas hojas, puede ser consumida por algunos animales como las cabras y las vacas a falta de forrajes más nutritivos. La caña se usaba para trenzar cuerdas con que atar gavillas de otras gramíneas cultivadas en la época de la siega y la recolección estival. En algunas áreas puede usarse para proteger los suelos de la erosión hídrica y eólica ya su sistema radicular mantiene unida la tierra que le sirve de sustrato. En pastizales naturales puede producir heno de buena calidad

3.20 *Sporobolus coahuilensis* Valdes-Reyna **A N V**

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Zoysieae

Subtribu: Sporobolinae

Género: *Sporobolus*

Especie: *coahuilensis*

Nombre común: “Gran Zacatón
Alcalino” Coahuila dropseed

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Especies anuales, de raíz fibrosa.

Culmos de 15-60 cm, erectos, ascendentes, glabros, con rizomas.

Láminas.- Láminas de 4-12 cm de largo y de 1.5-6 mm de ancho, planas, extendidas, eventualmente distribuidas, la superficie adaxial con espaciadamente con vellos postulados-ciliados; vainas más cortas que los entrenudos, glabras; lígula de 0.5-1 mm, ciliada. (Peterson et al., 2004; Barkworth, et al., 2007).

Inflorescencia.- Panículas de 6-22 cm de largo y de 5-13 cm de ancho,

abierta, algunas veces contraída; racimos terminando en una espiguilla, las ramas inferiores amplias en verticilios de 7-20; pedicelos de 3-8 mm, en forma capilar y ampliamente extendidos (Peterson et al., 2004); espiguillas de 1.1-1.5 mm; glumas delgadas, acutadas; glumas inferiores de cerca de 0.5 mm; glumas superiores de



Figura 3.22. Figura de *Sporobolus coahuilensis* Valdés-Reyna; porción de tallos, láminas, inflorescencias y espiguillas. (University of Texas Herbarium en: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

1.1-1.5 mm; lemas de 1.1-1.4 mm, acutadas; paleas de 1-1.3 mm hialinas. Cariópsis de 0.6-0.9 mm, oblongo de color café-claro; embrión de 0.2-0.4 mm. $2n =$ desconocido. (Peterson et al., 2004; Barkworth, et al., 2007).

DISTRIBUCIÓN: Esta especie primeramente conocida en la parte central de Coahuila en Cuatro Ciénegas y cerca de las Delicias en el noreste de México (Peterson et al. 2004; Villarreal-Quintanilla and Encina-Domínguez 2005). Se distribuye en la parte central del estado de Coahuila y en la parte sur del estado de Texas en la región Trans-Pecos. Recientemente ha sido encontrado en los condados de Hudspeth y Brewster en Texas.

HABITAT: Crece en suelos gypsofilos, en las dunas de yeso, (Villarreal-Quintanilla, et al., 2005), marcadamente con textura arcillosa, con frecuencia una capa cálcica en el subsuelo; generalmente habitan suelos secos, salino o alcalino-arenosos, son de color café o gris, es un componente del pastizal de *Pleuraphis mutica* (Toboso) con altitudes de los 200- 500 msnm, inclusive en los 760 m (Valdés et al., 2015) promedio de precipitación de los 300-350 mm y una temperatura media anual de 22°C. Habita en chaparrales desérticos y las especies con la que se asocia son: *Yucca*, *Ephedra*, *Nama*, *Suaeda*, *Chilopsis linearis*, *Prosopis torreyana*, *Petalonyx* (Valdés et al., 2015).

VALOR FORRAJERO: Desconocido, sin embargo, por su localización y el hábitat donde se desarrolla y por su característica de anual, generalmente son de escaso valor forrajero, además de que la consistencia fibrosa de sus hojas y tallos, lo hacen poco atractivo y apetecible para el ganado.

MANEJO Y UTILIZACIÓN: Florea de agosto a septiembre, debido a que es una especie anual, deberá pastorearse cuando esta verde y tierna sobre todo después de las lluvias, ya que cuando Madura se torna tosca y poco atractiva, probablemente consumida por equinos y la fauna Silvestre.

3.21 *Sporobolus pulvinatus* Swallen

A I V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Zoysieae

Subtribu: Sporobolinae

Género: *Sporobolus*

Especie: *pulvinatus*

Nombre común: "Zacatón cojinete"

Intermountain dropseed

Sinonimia: *Sporobolus*
coromandelianus

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Especie anual, o de vida corta, cespitosa, no rizomatosa, fibrosa (Peterson et al., 2007).

Culmos de 30-35 cm, ascendentes, glabros, culmos amacollados, erectos o ligeramente geniculados, con 3-4 nudos, comprimidos, glabros y de color oscuro.

Láminas de 6-12 cm de largo por 3-5 mm de ancho, linear-lanceoladas con ápice acuminado, superficie adaxial escabrosa y pilosa hacia la base y en los márgenes (Peterson et al., 2004). Vainas de 3 mm, márgenes y ápices vellosos, de márgenes libres, más cortas que los entrenudos, glabras o pilosas sobre el margen; lígula de 0.5-1 mm de largo, con unos cuantos pelos que sobresalen hacia la garganta (Peterson et al., 2004).



Figura 3.23. Zacate *Sporobolus pulvinatus*; porción de tallos, hojas, inflorescencias y espiguillas. Tomado de: University of Texas Herbarium En: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

Inflorescencia: Panícula de 9 cm de largo por 4 cm de ancho, oblongo-elíptica, con las ramas principales acomodadas en verticilios, de 7-8 ramas en el primer verticilio, piramidal, las ramas erectas a extendidas, densamente floreadas, generalmente desnudas en la base; espiguillas de 1.8-2 mm de largo, apesadas; primera gluma minuta de 0.5 mm de largo, segunda gluma de 1.7-1.9 mm de largo, tan larga como la espiguilla, abruptamente acutada o subobtusada; lema de 1.7-1.9 mm de largo, acutada; pálea 1.7 mm de largo, todas lanceoladas, de ápice agudo y color verde claro; anteras de 0.2-0.4 mm amarillentas o púrpuras; carióspside de 0.8-0.9 mm de largo por 0.4-0.5 mm de ancho, ovado, ligeramente asimétrico, de color ámbar transparente. $2n = 24, 36, 54$ (Peterson et al., 2004).

Especie frecuentemente confundida con *Sporobolus pyramidatus* de la que se distingue por su hábito anual y por la presencia de áreas glandulares en las ramas y pedicelos (Peterson et al., 2004; Peterson et al., 2007).

DISTRIBUCION: Se distribuye en Arizona, Colorado, New Mexico y Utah. En México se distribuye en los estados del norte de México como Coahuila, Sonora, y Durango.

HABITAT: Crece en planicies y tierras arenosas y como arvense en cultivos, se desarrolla en suelos de disturbio, orillas de carreteras, costas arenosas, laderas aluviales y en muchas comunidades de plantas en alturas entre los 0-1500 m (Peterson et al., 2007).

VALOR FORRAJERO: Sin valor como forraje.

MANEJO Y UTILIZACIÓN: Tiene dos épocas de producción de flor y fruto, dependiendo de la humedad disponible y de las lluvias siendo estas de marzo-mayo la primera y de agosto a octubre la segunda. Debido a que no representa ningún valor forrajero este zacate no deber estar presente en pastizales de buena condición, en el caso de malezas deber evitarse su propagación en terrenos de cultivos y se recomienda en el caso de infestaciones más severas la utilización de herbicidas específicos.

3.22 *Sporobolus spiciformis* Swallen

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Zoysieae

Subtribu: Sporobolinae

Género: *Sporobolus*

Especie: *spiciformis*

Nombre común: “ Zacaton salino”

Alkali Sacaton

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacates perennes, cespitosos.

Culmos erectos de 30-70 cm, erectos, la mayoría glabros, diámetro de la base 1-1.8 mm. Entrenudos del tallo distalmente glabros (Peterson et al., 2004).

Láminas de 7-20 cm de largo y de 1.5-2 mm de ancho en la base, firmes, flexuosas, planas, o llegando a involutas; vainas más largas que los entrenudos de culmos adyacentes, sin quilla, glabros en la superficie; lígula un

borde de pelos de 0.8-1.0 mm, de largo, densamente ciliada (Herrera y Cortes, 2010). Inflorescencia.- Panícula espiciforme linear de 9.5-17 cm de largo y de 0.3-0.4 (-10) cm de ancho, de color blanco. Espiguillas solitarias, las fértiles pediceladas. Espiguillas fértiles comprimidas en un flósculo fértil; sin extensión de la raquilla.



Figura 3.24. *Sporobolus spiciformis*; porción de tallos, hojas, inflorescencias y espiguillas. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

Espiguillas elípticas de 1.6-2.3 mm cayendo a la madurez, desarticulación debajo de cada flósculo fértil. (Peterson et al., 2004). Glumas desiguales; más cortas que la espiguilla, más de 2/3 la longitud del flósculo, la inferior lanceolada de 0.8-1.8 mm, casi una vez el tamaño de la gluma superior; hialina, sin quilla. Gluma inferior con nervaduras laterales ausentes. Gluma inferior con ápice eroso; obtuso o acutado. Gluma superior lanceolada de 0.8-1.3 mm de largo y casi 0.5 veces la longitud de la lema fértil adyacente, membranosa, sin quilla con una nervadura. Gluma superior con nervaduras laterales ausentes con ápices erosos, obtusos o acutados. Lema de 1.6-2.3 mm con ápice obtuso a acuminado, minutamente eroso. (Peterson et al., 2004). Flósculos de la lema fértil lanceolados de 1.8-2 mm de largo, membranosos, sin quilla y con una nervadura. Ápice la lema erosa u obtusa. Palea de 1.6-2.3 mm con una línea central baja, de casi una vez la longitud de la lema, con 2 nervaduras. Palea con una aproximación a quilla. Anteras de 1-1.3 mm, amarillas. Cariopsis de 0.8-1 mm, elipsoidal con un pericarpio blando y libre. Número cromosómico $2n=40$ (Herrera y Cortes, 2010).

DISTRIBUCION.- Es una especie endémica de la región del Desierto Chihuahuense, reportada en los estados de Chihuahua, Coahuila y Nuevo León, en el municipio de Arramberri (Instituto de Biología, 2010f).

HABITAT.- Crece en suelos y tipos de vegetación halófila. Dunas yesosas, cuencas cerradas endorreicas y restringido a habitas salinos, o suelos derivados con concentraciones salinas y gipsofilos (Peterson et al., 2004), (Yesosos) asociado con especies halófilas de los géneros *Yucca*, *Ephedra*, *Nama*, *Suaeda mexicana*, *Chilopsis linearis*, *Prosopis* y *Petalonyx* en altitudes que varían de los 410 a los 1750 msnm y al menos 250 mm de precipitación al año.

VALOR FORRAJERO.- Su valor forrajero es pobre o malo. Poco consumido y atractivo por lo fibroso de sus tallos y hojas.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Debido a lo áspero y fibroso del zacate desgasta los dientes los animales, por lo que se deberá evitar su reproducción y dispersión en pastizales con buena condición. Las cepas grandes crecen amacolladas en manchones formando algunos sitios densos, que pueden pastorearse al inicio de las lluvias de verano hasta antes de que se forme la inflorescencia ya que posteriormente su palatabilidad declina rápidamente. Algunos ejidatarios realizan quemas en los sitios para estimular el rebrote y pastorearlos con cabras y bovinos, cuando rebrota en estado verde.

4. RESULTADOS

En los cuadros 2 y 3 se presentan los resultados obtenidos en el presente trabajo de observación, cabe hacer mención, que algunas de las 22 especies presentadas se consideran endémicas para Coahuila, por lo que se realizó un gran esfuerzo en la consecución de la información, encontrando una especie la *Festuca coahuilana*, endémica de Cuatrociénegas de la cual no se dispone de alguna imagen, debido a lo escaso de la literatura disponible.

En el cuadro 2, se muestra la distribución de las especies en algunos estados del norte de México y en especial en las localidades y sitios de interés del área de influencia de la Universidad, siendo estos, Coahuila, Durango y Chihuahua, además del Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) de Cuatrociénegas.

Todas las especies incluidas en este trabajo de observación son reportadas en Cuatrociénegas, Coahuila y el Noreste de México, con excepción de la *Sporobolus pulvinatus* y para los estados de Durango y Chihuahua, como se puede observar solo se reportan algunas siendo siete especies para Chihuahua y ocho para el estado de Durango.

En el cuadro tres se muestran los resultados de la revisión y consecución de información del presente trabajo de observación, encontrando respecto al ciclo de vida que 18 especies fueron reportadas como perennes, una bianual (*Sorghum bicolor*) y tres anuales. En lo que al origen ya sean nativas o introducidas se refiere, se documentaron tres introducidas el *Arundo donax*, *Setaria pumila* y *Sporobolus pulvinatus* y el resto de las especies son 19 nativas.

Cuadro 2. Nombres científicos actuales y anteriores así como la distribución de las especies 22 especies de Poáceas de la reserva de la biosfera de Cuatro Ciénegas, Coahuila (Parte II).

Nombre científico actual	Nombre científico anterior	Cuatro Ciénegas, Coahuila	Durango (Herrera, 2017; Herrera, 2011)	Chihuahua (Valdés, 1975; Herrera, 2011)	Coahuila (Villarreal, 2001)	Noreste de México (Valdés y Dávila, 1997)
1. <i>Aristida purpúrea</i> var. <i>curvifolia</i> (E. Fourn.) Allred		■	■		■	■
2. <i>Aristida purpurea</i> Nutt. var. <i>wrightii</i> (Nash) Allred		■	■	■	■	■
3. <i>Arundo donax</i> L.		■	■	■	■	■
4. <i>Bouteloua eriostachya</i> (Swallen) Reeder	<i>Chondrosum eriostachyum</i>	■			■	■
5. <i>Brachypodium pringlei</i> Scribn. Ex Beal		■			■	■
6. <i>Bromus ciliatus</i> L.	<i>Bromopsis ciliatus</i>	■			■	■
7. <i>Chloris andropogonoides</i> Fourn.	<i>Elytrigia arizonica</i>	■			■	■
8. <i>Elymus arizonicum</i>	<i>Agropyron arizonicum</i>	■		■	■	■
9. <i>Festuca coahuilana</i> Gonz.-Led and S.D. Koch		■			■	■
10. <i>Festuca ligulata</i> Swallen		■			■	■
11. <i>Festuca thurberi</i> Vasey		■			■	■
12. <i>Muhlenbergia asperifolia</i> (Nees et Meyen) Parodi	<i>Sporobolus asperifolius</i>	■	■	■	■	■
13. <i>Muhlenbergia glauca</i> (Nees) B.D. Jacks	<i>Agrostis glauca</i>	■	■	■	■	■
14. <i>Muhlenbergia gypsophila</i> C. Reeder and Reeder		■			■	■
15. <i>Muhlenbergia monticola</i> (Kunth) Kunth	<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	■	■		■	■
16. <i>Muhlenbergia pubigluma</i> Swallen		■		■	■	■
17. <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench		■		■	■	■
18. <i>Stipa alta</i> Swallen	<i>Achnatherum lobatum</i>	■			■	■
19. <i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult. ssp. <i>Pumila</i>	<i>Setaria lutescens</i>	■			■	■
20. <i>Sporobolus coahuilensis</i>		■			■	■
21. <i>Sporobolus pulvinatus</i>	<i>Sporobolus coromandelianus</i>	■	■		■	
22. <i>Sporobolus spiciformis</i> Swallen		■	■		■	■

Cuadro 3. Características del ciclo de vida, origen, respuesta al pastoreo, valor forrajero, tolerancia al pastoreo, tolerancia a la sequía, de 22 especies de Poáceas (Parte II) de la reserva de la biosfera de Cuatro Ciénegas en el estado de Coahuila.

Nombre científico	Ciclo de vida			Origen		Respuesta al pastoreo			Valor forrajero				Estación de crecimiento		Tolerancia al pastoreo	Tolerancia a la sequía
	A	B	P	Nat.	Int.	Dec	Crec.	Inv.	Exc.	Bue.	Reg	Pob.	Fría	Cálida		
1. <i>Aristida purpúrea</i> var. <i>curvifolia</i> (E. Fourn.) Allred			X	X			X				X			X	2	2
2. <i>Aristida purpurea</i> Nutt. var. <i>wrightii</i> (Nash) Allred			X	X		X				X				X	2	2
3. <i>Arundo donax</i> . L.			X		X			X				X		X	2	2
4. <i>Bouteloua eriostachya</i> (Swallen) Reeder			X	X		X				X				X	1	1
5. <i>Brachypodium pringlei</i> Scribn. Ex Beal			X	X			X				X			X	1	2
6. <i>Bromus ciliatus</i> L.			X	X		X				X			X		2	2
7. <i>Chloris andropogonoides</i> Fourn.			X	X		X				X				X	2	1
8. <i>Elymus arizonicum</i>			X	X			X				X			X	2	3
9. <i>Festuca coahuilana</i> Gonz.-Led and S.D. Koch			X	X			ND				ND		X		ND	ND
10. <i>Festuca ligulata</i> Swallen			X	X			X	X		X	X		X		3	1
11. <i>Festuca thurberi</i> Vasey			X	X		X				X			X		3	1
12. <i>Muhlenbergia asperifolia</i> (Nees et Meyen) Parodi			X	X				X				X		X	2	2

Simbología: 1= Bueno, 2 = Regular, 3 = Pobre; Ciclo de vida: A = Anual, B = Bianual, P = Perenne, Int. = Introducida

Cuadro 3. ContinuaciónCaracterísticas del ciclo de vida, origen, respuesta al pastoreo, valor forrajero, tolerancia al pastoreo, tolerancia a la sequía, de 22 especies de Poáceas (Parte II) de la reserva de la biosfera de Cuatro Ciénegas en el estado de Coahuila.

Nombre científico	Ciclo de vida			Origen		Respuesta al pastoreo			Valor forrajero				Estación de crecimiento		Tolerancia al pastoreo	Tolerancia a la sequía
	A	B	P	Nat.	Int.	Dec	Crec.	Inv.	Exc.	Bue.	Reg	Pob.	Fría	Cálida		
13. <i>Muhlenbergia glauca</i> (Nees) B.D. Jacks			X	X				X				X		X	2	2
14. <i>Muhlenbergia gypsophila</i> C. Reeder and Reeder			X	X				X				X		X	2	2
15. <i>Muhlenbergia monticola</i> (Kunth) Kunth			X	X			X				X			X	2	2
16. <i>Muhlenbergia pubigluma</i> Swallen			X	X			X				X			X	2	3
17. <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench		X		X		X				X				X	3	3
18. <i>Stipa alta</i> Swallen			X	X			X				X			X	2	2
19. <i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult. ssp. <i>Pumila</i>	X				X	X				X				X	2	2
20. <i>Sporobolus coahuilensis</i>	X			X				X				X		X	2	2
21. <i>Sporobolus pulvinatus</i>	X				X			X				X		X	2	3
22. <i>Sporobolus spiciformis</i> Swallen			X	X			X					X		X	2	2

Simbología: 1= Bueno, 2 = Regular, 3 = Pobre; Ciclo de vida: A = Anual, B = Bianual, P = Perenne, Int. = Introducida

Respecto al valor forrajero de las especies ya sea excelente, bueno, regular o pobre, de las 22 especies incluidas no se reporta alguna excelente, sin embargo, de valor forrajero bueno se documentaron 8 especies siendo las siguientes: *Aristida purpurea* Nutt. var. *Wrightii*, *Bouteloua eriostaschya* (Swallen) Reeder, *Bromus ciliatus* L., *Chloris andropogonoides* Fourn., *Festuca ligulata* Swallen, *Festuca thurberi* Vasey, *Sorghum bicolor* (L.) Moench, y *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.

El valor forrajero regular documenta siete especies siendo las documentadas las siguientes: *Aristida purpurea* var. *curvifolia* (E. Fourn.) Allred, *Brachypodium pringlei* Scribn. Ex Beal, *Elymus arizonicum*, *Festuca ligulata* Swallen, *Muhlenbergia monticola*, *Muhlenbergia pubigluma*, *Stipa alta*. Cabe mencionar que la especie *Festuca ligulata* se reporta tanto en valor forrajero bueno como en regular.

Las especies que se documentaron con valor forrajero pobre fueron siete siendo; las tres especies de *Sporobolus coahuilensis*, *S. pulvinatus* y *S. spiciformis*, el *Arundo donax* y la *Muhlenbergia asperifolia*, *M. glauca* y *M. gypsophila*.

En lo que se refiere a la estación de crecimiento ya sea de estación cálida o de invierno, se reportan la mayoría de estación cálida con 18 especies y solamente 4 especies de crecimiento de estación fría, siendo estas; *Bromus ciliatus*, *Festuca coahuilana*, *F. ligulata* y *F. Thurberi*.

La respuesta al pastoreo, dependiendo de si son especies decrecientes, crecientes e invasoras, después de la consecución de información de las especies revisadas y documentadas se encontró que 7 especies responden al pastoreo de manera “decreciente”, siendo las siguientes: *Aristida purpurea* Nutt. var. *Wrightii*, *Bouteloua eriostaschya* (Swallen) Reeder, *Bromus ciliatus* L., *Chloris*

andropogonoides Fourn., *Festuca thurberi* Vasey, *Sorghum bicolor* (L.) Moench, y *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.

Las especies documentadas con respuesta al pastoreo como “crecientes” se documento a siete especies siendo las siguientes: *Aristida purpúrea* var. *curifolia* (E. Fourn.) Allred, *Brachypodium pringlei* Scribn. Ex Beal, *Elymus arizonicum*, *Festuca ligulata* Swallen, *Muhlenbergia monticola*, *Muhlenbergia pubigluma*, *Stipa alta*.

Las especies que se documentaron con respuesta al pastoreo como “invasoras” fueron siete siendo; las tres especies de *Sporobolus coahuilensis*, *S. pulvinatus* y *S. spiciformis*, el *Arundo donax* y la *Muhlenbergia asperifolia*, *M glauca* y *M. gypsophila*, que generalmente, corresponden a las especies de valor forrajero pobre o malo.

Por último, respecto a la tolerancia al pastoreo se encontro que 16 especies su tolerancia es regular, tres son pobres y el resto con buena tolerancia al pastoreo

5 CONCLUSION

En México existe un lugar único, que se considera por muchos investigadores como una cápsula del tiempo, que se conserva prístina gracias a la acción de la geología y el azar, y que constituye un tesoro irremplazable de información biológica. Ese lugar se llama Cuatrociénegas y es un oasis enclavado en el desierto, razón por la cual, el presente trabajo de observación tendió a cubrir algunas de las especies de Poáceas reportadas como endémicas para el área de protección de flora y fauna (APFF) de Cuatrociénegas Coahuila, concluyendo, que de las especies revisadas y documentadas, la literatura nacional y universal reveló que casi no se dispone de información de dichas especies, por lo que se hace necesario obtener dicha información a través de proyectos de investigación, diseñados y planteados para ese objetivo en particular.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aiken, S. G.**, Dallwitz, M. J., McJannet, C. L. and Consaul, L. L. 1996 . *Festuca* of North America: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. Version: 19th October 2005. <http://delta-intkey.com>'
- Alberta Biodiversity** Monitoring Institute, 2014. The status of biodiversity in the oil sands region of Alberta. Alberta Biodiversity Monitoring Institute, Edmonton, Alberta. 47 pp. http://www.abmi.ca/FileDownloadServlet?filename=The%20Status%20of%20Biodiversity%20in%20the%20Oil%20Sands%20Region%20of%20Alberta_2014_Supplemental%20Report.docx&dir=REPORTS_UPLOAD [Last accessed June 16, 2017]
- Allred, Kelly** W. 2005. Perennial Festuca (Gramineae) of New Mexico. Desert Plants. 21(2): 3-12. [61332]
- Arizona State University**. 2013. SEINet. Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network <http://seinet.asu.edu/seinet/index.jsp>
Chapter. En línea: <http://swbiodiversity.org/seinet/taxa/index.php?taxón=1820>
- Barkworth** Mary E., Laurel K. Anderton, Kathleen M. Capels, Sandy Long, Michael B. Piep. 2013. Manual of Grasses for North America. University Press of Colorado. Denver Co. USA.
- Barkworth**, M. E., Anderton, L. K., Capels, K. M., Long, S. and Piep, M. B. 2007. *Manual of Grasses for North America*. Utah State University Press, Logan, Utah
- Bebeau** G. D. 2015. *Setaria pumila*. Friends of the Wild Flower Garden, Inc. Text and photos are by unless otherwise credited. "www.friendsofthewildflowergarden.org
- Beetle A. A.** y D. Johnson G. 1991. Gramíneas de Sonora. SARH-COTECOCA. Gobierno del estado de Sonora. Secretaría de Fomento Ganadero. Hermosillo, Sonora. México. Mayo. p 110.

- Beetle A. A.** y D. Johnson G. 1995. Las Gramíneas de México. SARH-COTECOCA. Subsecretaría de Agricultura y Ganadería. Toma IV. Secretaría de Fomento Ganadero. México. Diciembre. P315
- Catalan, P.** 2003. Brachypodium. In Catalogue of New World Grasses (Poaceae): IV. Subfamily Pooideae. Contr. U.S. Natl. Herb. 48: 143–145.
- Catalogue of Life.** 2017. *Elymus arizonicus*. The Catalogue of Life Partnership. Checklist Dataset <https://doi.org/10.15468/rffz4x> accessed via GBIF.org on 2017.-08-21.
- Clayton, W. D., Vorontsova, M. S., Harman, K. T. and Williamson, H.** 2012. GrassBase - The Online World Grass Flora. <http://www.kew.org/data/grasses-db.html>. [accessed 08 November 2012; 15:30 GMT]*
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.** 2014. La biodiversidad en Coahuila: Estudio de Estado. CONABIO. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_048.html
- CONABIO.** 2009. Catálogo taxonómico de especies de México. 1. In Capital Nat. México. CONABIO, Mexico City.
- CSU.** Sin fecha. Colorado Plant Database. *Festuca thurberi*. Colorado State University Extension. En línea: <http://jeffco.us/coopext/plantdetail.do?sna=Festuca%20thurberi&image=0>
- Dávila P.** y Jorge Sánchez Ken. 1994. Flora del Valle de Tehuacan-Cuicatlán. Fascículo 3. Poaceae. Barnhart. Sufamilias: Arundinoideae: Dumort. Instituto de Biología. UNAM.
- Dávila, P., Mejía-Saulés, M.T., Gómez-Sánchez, N., Valdés-Reyna, J., Ortiz, J.J., Morín, C., Castrejón, J. and Ocampo, A.** 2006. Catálogo de las Gramíneas de México: 1-671. CONABIO, México City.
- Delgado Morales P. A.** Sin fecha. Campaña para el uso eficiente del agua. Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociéngas. Informe Final. Diplomado en Educación para la Conservación de los Recursos Naturales Universidad de Guadalajara, CUCSUR México Cohorte IV

- EOL** (Encyclopedia of Life) 2015. *Chloris andropogonoides*. Slim-spike Windmill Grass. En línea: <http://eol.org/pages/1114834/details>.
- Esser**, Lora L. 1994. *Bromus ciliatus*. In: Fischer, W.C. (compiler). The fire effect information system. United States Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station, Intermountain Fire Sciences Laboratory, Missoula, Montana. <http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/graminoid/brocil/introductory.html> [Last accessed July 17, 2013].
- García, J., A.** Contreras-Balderas and J. I. González. 1997. Estructura trófica, cambios estacionales de las aves en el matorral desértico micrófilo (*Larrea tridentata*) del Valle de Cuatrociénegas, Coahuila, Mexico. The Era of Allan. R. Phillips: A Fest Scthrifl. 49-55 pp.
- García-Vázquez** U. O., L. Canseco-Márquez and A. Nieto-Montes de Oca. 2010. A New Specie of *Scincella* (Squamata: Scincidae) from Coahuila, Mexico. *Copeia*. 2010:373-381.
- GBIF Backbone** Taxonomy. .2016. *Bouteloua eriopoda* var. *eriostachya* Swallen GBIF Secretariat. Checklist Dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2017-08-21. En línea: <https://www.gbif.org/occurrence/727317800>
- González Ledesma**, M. 2004. El género *Festuca* (Poaceae: Pooideae) en México. Colegio de Posgraduados. Instituto de Recursos NATUALES. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. P076. México D.F.
- González, J. I., A.** Contreras-Balderas and M. H. Badii. 1997. Estudio preliminar de la ornitofauna reproductiva del matorral alto espinozo (*Prosopis glandulosa*-*Acacia greggii*) del Valle de Cuatro Cienegas, Coahuila, Mexico. The Era of Allan. R. Phillips: A Fest Scthrifl. 57-60 pp.
- Govaerts R.** (ed). 2015. (WCSP). World Checklist of Selected Plant Families (version Sep 2014). In: Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 26th August 2015 (Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Kunze T., Flann C., Bailly N., Kirk P., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., De Wever A., eds). Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-8858.

Herrera A., Y., P. M. Peterson y A. Cortés Ortiz. 2010. Gramíneas de Zacatecas, México. Number 32. Botanical Research Institute of Texas. SBM: Sida, Botanical Miscellany. BRIT PRESS. FortWorth Texas.

Instituto de Biología. 2010d. "*Muhlenbergia pubigluma Swallen* - *IBUNAM:MEXU:PV1150276*". UNIBIO: Colecciones Biológicas. 2010-05-27. Universidad Nacional Autónoma de México. Consultada en: 2017-8-20. Disponible en: <<http://unibio.unam.mx/collections/specimens/urn/IBUNAM:MEXU:PV1150276>>

Instituto de Biología. 2010e. "*Setaria pumila (Poir.) Roem et Schult* - *IBUNAM:MEXU:PVsn32483*". UNIBIO: Colecciones Biológicas. 2010-05-27. Universidad Nacional Autónoma de México. Consultada en: 2017-8-22. Disponible en: <<http://unibio.unam.mx/collections/specimens/urn/IBUNAM:MEXU:PVsn32483>>

Instituto de Biología. 2010a. "*Aristida curvifolia Fourn.* - *IBUNAM:MEXU:PV823413*". UNIBIO: Colecciones Biológicas. 2010-05-27. Universidad Nacional Autónoma de México. Consultada en: 2017-8-30. Disponible en: <http://unibio.unam.mx/collections/specimens/urn/IBUNAM:MEXU:PV823413>

Instituto de Biología. 2010b. "*Brachypodium pringlei* Scribn.ex Beal - *IBUNAM:MEXU:PV1150276*". Herbario Geo. B. Hinton. IREKANI. HBHinton:herbarium:21089. UNIBIO: Colecciones Biológicas. 2010-05-27. Universidad Nacional Autónoma de México. Consultada en: 2017-8-20. Disponible en: <<http://unibio.unam.mx/collections/specimens/urn/IBUNAM:MEXU:PVsn28064>>

Instituto de Biología. 2010f. "*Sporobolus spiciformis* - *IBUNAM:MEXU:PV1150276*". Herbario Geo. B. Hinton. IREKANI. HBHinton:herbarium:27297. UNIBIO: Colecciones Biológicas. 2010-05-27. Universidad Nacional Autónoma de México. Consultada en: 2017-8-20. Disponible en: <<http://unibio.unam.mx/collections/specimens/urn/IBUNAM:MEXU:PVsn28064>>

- Instituto Nacional de Ecología (INE).** 1999. Programa de manejo del área de protección de flora y fauna Cuatrociénegas. 1a edición: noviembre de 1999 Instituto Nacional de Ecología. Av. Revolución 1425, Col. Tlacopac, México, D.F
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).** 2005. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila. México. 452 pp
- ITIS.** 2010. Poaceae update for ITIS, in cooperation with NatureServe, and based on Acquired: the Catalogue of New World Grasses database and other sources *Muhlenbergia monticola*. Poaceae update, database (version Sept. 2010)
- Johnston, B. C.** 2001. Ecological types of the Upper Gunnison Basin. Technical Report R2-RR-2001-01. USDA Forest Service, Rocky Mountain Region. Denver, CO.
- Utah State University.** Sin fecha. Range plants of Utah. *Festuca thurberi*. USU. En línea: <http://extension.usu.edu/rangeplants/credits-and-references>
- Mejía-Saulés M. T. y P. D. Dávila Aranda.** 1992. Gramíneas útiles de México. Cuadernos del Instituto de Biología 16. UNAM. México, D.F. MEXU:PV1149229
- Meyer, Rachelle** 2009. *Festuca thurberi*. In: Fire Effects Information System, [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory
- NRCS.** 2007. Ecological Site Description. Section II: Section II: Ecological Site Interpretations. En Línea: <https://esis.sc.egov.usda.gov/ESDReport/fsReport.aspx?id=F035XG005NM&rptLevel=interpret&approved=yes&repType=regula&scrns=&comm=>
- Pavlick, L. E.,** and L.K. Anderton. 2007. Bromus, In: Barkworth et al., Flora of North America, Vol. 4
- Pérez, A,** Saucedo, O, Iglesias, J, Wencomo, Hilda B, Reyes, F, Oquendo, G, & Milián, Idolkys. 2010. Caracterización y potencialidades del grano de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). Pastos y Forrajes, 33 (1), 1. Recuperado en 25 de agosto de 2017, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942010000100001&lng=es&tlng=es.

- Peterson Paul M.** And Diego Giraldo-Cañas. 2011. Las Especies De *Muhlenbergia* (Poaceae: Chloridoideae) De Argentina. *Caldasia*, Volumen 33, Número 1, 2011. ISSN electrónico 2357-3759. ISSN impreso 0366-5232.
- Peterson, P. M.** 2007. *Sporobolus pulvinatus* Flora of North America-North of Mexico 25: 145-201
- Peterson, P. M.**, J. Valdés-Reyna and Y. Herrera Arrieta. 2007. Muhlenbergiinae (Poaceae: Chloridoideae: Cynodonteae): from northeastern México. *J. Bot. Res. Inst. Texas* 1(2): 933–1000
- Peterson, P. M.**, Valdés-Reyna. J. and Ordaz-Diaz. J. J. 2004. *Sporobolus*(Poaceae: Chloridoideae: Cynodonteae) from northern Mexico. *Sida* 21(2): 553-589
- Peterson, P. M.** 2003. *Muhlenbergia asperifolia* Flora of North America-North of Mexico 25: 145-201
- Ramírez, R.**, Vargas, P. O., Arreola, H., Cedano, M., González, R., González-Villarreal, L.M., Harker, M., Hernández, I., Martínez, R.E., Pérez de la Rosa, J. Rodríguez, A., Reynoso, J., Villarreal de Puga, L.M. & J.L. Villaseñor. 2010. Catálogo de plantas vasculares de Jalisco. Universidad de Guadalajara, Sociedad Botánica de México, Universidad Autónoma Metropolitana. 143 pp.
- Rzedowski, G. C.** y J. Rzedowski, 2004. Manual de Malezas de la Región de Salvatierra, Guanajuato. En: Rzedowski, J. y G. Calderón de R. (eds.). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo complementario XX. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México
- Robson, D.B.**, J.D. Knight, R.E. Farrell and J.J. Germida, 2003. Ability of cold-tolerant plants to grow in hydrocarbon-contaminated soil. *International Journal of Phytoremediation* 5(2): 105-123.
- Sánchez-Ken, J.** Gabriel, & Cerros-Tlatilpa, Rosa. 2016. Listado florístico de la familia Poaceae del estado de Morelos, México. *Acta botánica mexicana*, (116), 65-105. Recuperado en 22 de agosto de 2017, En línea: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-71512016000300065&lng=es&tlng=es.

- Saucedo, O. M.** et al . 2008. Sistema de control de daño de las aves en el cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) en la provincia de Villa Clara. Memorias. III Seminario Internacional Porcicultura Tropical. Instituto de Investigaciones Porcinas, La Habana
- SEMARNAP. 1996.** Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995 – 2000. Instituto Nacional de Ecología. México.
- SEMARNAP. 2000.** Cuatrociénegas, área de protección de flora y fauna. Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995 –2000. En línea: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/cuatrociénegas-area-de-proteccion-de-flora-y-fauna?idiom=es>
- Smithsonian Institution.** 2013. National Museum of Natural History, Department of Botany (2013).
- Tropicos.org.** 2017a. *Elymus arizonicus*. Missouri Botanical Garden. 20 Aug 2017 <<http://www.tropicos.org/Name/25515715>>
- Tropicos.org. 2017b.** *Brachipodium pringlei* Missouri Botanical Garden. 25 Aug 2017 <http://www.tropicos.org/Image/100017294>
- Tropicos.org. 2017c.** *Muhlenbergia pubigluma* Fourn. Missouri Botanical Garden. 25 Aug 2017 <http://www.tropicos.org/Image/1000172345>
- University of Wisconsin** – Madison, UW- Madison. Sin fecha. *Sorghum bicolor*. Flora of Wisconsin. Wisconsin State Herbarium. Department of Botany En línea: (<http://herbarium.wisc.edu/index.htm>)
- USDA, NRCS.** 2007. *The PLANTS Database*, Version 3.5 (<http://plants.usda.gov>). Data compiled from various sources by Mark W. Skinner. National Plant Data Center, Baton Rouge, LA 70874-4490 USA
- USU.** Sin fecha a. *Festuca thurberi* Vasey. Utah State University. Department of Biology. Intermountain Herbarium. En línea: <http://herbarium.usu.edu/grassmanual/achnatherum-lobatum>
- USU.** Sin fecha b. *Achnatherum lobatum*. (Swallen) Barckworth. Utah State University. Department of Biology. Intermountain Herbarium. En línea: <http://herbarium.usu.edu/grassmanual/achnatherum-lobatum>

- Valdés-Reyna J.**, P. Ramos Rivera y Sonia A. Careaga O. 2017. Bases de datos de las gramíneas (Poaceae) del noreste de México. CONABIO. En línea: <https://www.gbif.org/dataset/80931f9e-f762-11e1-a439-00145eb45e9a>
- Valdés-Reyna, J.**, J. L. Villaseñor Ríos, J. A. Encina-Domínguez and E. Ortiz. 2015. The grass family (Poaceae) in Coahuila, Mexico: Diversity and distribution. *Bot. Sci.* 93(1): 119–129
- Valdés Reyna Jesús** y Kelly W. Allred. 2003. El Género *Aristida* (Gramineae) en el Noreste de México. *Acta Botánica Mexicana* (2003), 63: 1-45
- Van Wyk, E. and** Van Oudtshoorn, F. 1999. *Guide to grasses of southern Africa*. Briza Publications, Arcadia, South Africa
- Vela Coiffier, M. P.**, Vela Coiffier E. L. y D. F. Lozano García. 2015. Evaluación del conocimiento actual del APFF de Cuatrociénegas, Coahuila: FASE 1. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Centro de Calidad Ambiental. Hoja de cálculo. Proyecto No. JN002 México D. F.
- Villaseñor R.**, J. L. y F. J. Espinosa G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F
- Villarreal-Quintanilla, J. A.** 2011. Listados Florísticos de México. XXIII. Flora de Coahuila. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F.
- Villarreal-Quintanilla, J. A.** and Encina-Domínguez, J. A. 2005. Plantas endémicas de Coahuila. *Acta Botánica Mexicana* 70: 1-46.
- Watson L.**, Dallwitz M. J. 2008. The grass genera of the world: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval; including synonyms, morphology, anatomy, physiology, phytochemistry, cytology, classification, pathogens, world and local distribution, and references. *The Grass Genera of the World*. Consultado el 19 de agosto de 2009.
- Wildflower, 2012.** *Stipa alta*. https://www.wildflower.org/plants/result.php?id_plant=ACLO7
- WCSP. 2014.** World Checklist of Selected Plant Families (version Sep 2014). In: Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 26th August 2015 (Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Kunze T., Flann C., Bailly N., Kirk P., Bourgoin T.,

DeWalt R.E., Decock W., De Wever A., eds). Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-8858.

