

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**Valor forrajero, distribución y hábitat, manejo y utilización, de 22 Poáceas de la
Reserva de la Biosfera de Cuatro Ciénegas, Parte II**

POR

LUIS IGNACIO CISNEROS CARLOS

TRABAJO DE OBSERVACIÓN

**PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA

MARZO DE 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Valor forrajero, distribución y hábitat, manejo y utilización, de 22 Poáceas de la Reserva de la Biosfera de Cuatro Ciénegas, Parte II

POR

LUIS IGNACIO CISNEROS CARLOS

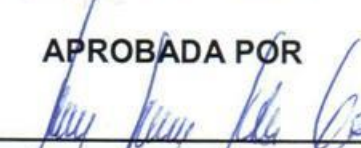
TRABAJO DE OBSERVACIÓN

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA POR

PRESIDENTE:



VOCAL:

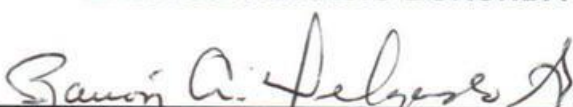


VOCAL:



VOCAL SUPLENTE:





COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA

MARZO DE 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Valor forrajero, distribución y hábitat, manejo y utilización, de 22 Poáceas de la
Reserva de la Biosfera de Cuatro Ciénegas, Parte II

POR

LUIS IGNACIO CISNEROS CARLOS

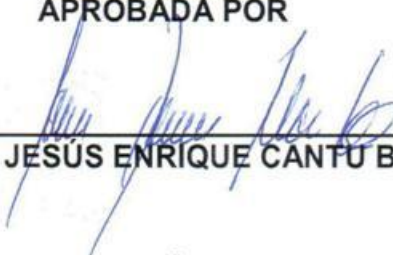
TRABAJO DE OBSERVACIÓN

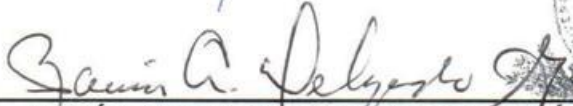
QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL:


DR. JESÚS ENRIQUE CANTU BRITO


DR. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



TORREÓN, COAHUILA

MARZO DE 2018

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Luis Manuel Cisneros y Laura Lidia Carlos por haberme dado la vida y apoyarme incondicionalmente para obtener un logro tan grande como es el convertirme en un profesionalista.

A mis hermanas, Pamela, Fernanda y Maria José 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 y llegar a ser una gran Medico Veterinario Zootecnista.

DEDICATORIAS

A mis padres, Luis Manuel Cisneros y Laura Lidia Carlos por su apoyo y confianza y el amor que me brindaron todo este tiempo.

A mis hermanos, a Pamela, Fernanda y Maria José, a quienes quiero mucho.

A mis abuelos, Fabian Carlos y Laura Caballero y a toda la familia por ser mis segundos padres y estar ahí 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 a lo largo de este camino de estudiante y lograr mi meta de ser Médico Veterinario Zootecnista.

RESUMEN

El presente trabajo de observación se desarrolló de agosto a diciembre de 2017, y 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, de la Reserva de la Biosfera de Cuatro Ciénegas en el estado de Coahuila.

Los resultados obtenidos documentan actualización de seis nombres científicos aceptados, siendo estos; *Brachypodium mexicanum* Roem. & Schult. Link, *Cenchrus spiniflex* Cav. *Muhlenbergia tenuifolia* (Kunth) Kunth, *Pennisetum ciliare* (L.) Link, *Setaria macrostachya* Kunth, y *Setaria parvifolia* (Poir.) Kerguélen. Respecto al ciclo de vida una bianual (*Cenchrus spiniflex*) y dos anuales (las especies *Echinochloa* sp). y las restantes 19 especies como perennes. Respecto al origen se incluyen 4 introducidas y 18 nativas. Respecto al valor forrajero se reporta una excelente la *Brachypodium mexicanum* y de valor forrajero bueno 10 especies siendo: *Bothriochloa barbinodis* (Lag.) Herter, *Cottea pappohoroídes* Kunth, *Digitaria californica* (Benth) Henrard, *Muhlenbergia porteri* Scribn. ex Beal. *Pennisetum ciliare* (L.) Link, *Setaria leucopila* (Scribn. & Merr.) *Setaria macrostachya* Kunth *Setaria parvifolia* (Poir.) Kerguélen y *Trident muticus*. De valor forrajero regular siete especies: *Muhlenbergia tenuifolia*, *Muhlenbergia setifolia* Vasey, *Muhlenbergia rigens*, *Muhlenbergia emersleyi* Vasey, *Muhlenbergia dubia* E. Fourn., y *Echinochloa colona* L. (Link) y con valor forrajero pobre 3 siendo; *Cenchrus spiniflex* Cav., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.P.y *Muhlenbergia arenicola*. Y todas las especies se reportan de estación cálida con 22.

Palabras clave; Reserva, Cuatro Ciénegas, hábitat, longevidad

ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE CUADROS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
Objetivo	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA CUATROCIENEGAS, COAHUILA, MEXICO	3
2.1 Historia de la Reserva de la Biosfera de Cuatrociénegas	3
2.2 Localización de la Reserva de la Biosfera de Cuatrociénegas	5
2.3 Suelos de la Reserva de la Biosfera de Cuatrociénegas	7
2.4 Clima de la Reserva de la Biosfera de Cuatrociénegas	8
2.5 Hidrología	8
2.6 Vegetación de la Reserva de la Biosfera de Cuatrociénegas	9
2.6.1 Biodiversidad	9
3. DISTRIBUCIÓN, HÁBITAT, VALOR FORRAJERO, MANEJO Y UTILIZACIÓN DE 22 POÁCEAS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CUATROCIENEGAS EN COAHUILA, PARTE II	14
1. <i>Brachypodium mexicanum</i> Roem. & Schult. Link	14
2. <i>Bothriochloa barbinodis</i> (Lag.) Herter	16
3. <i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	19
4. <i>Cottea pappohoroídes</i> Kunth	22
5. <i>Echinochloa colona</i> L. (Link)	24
6. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. P.	27
7. <i>Digitaria californica</i> (Benth) Henrard	29
8. <i>Heteropogon contortus</i>	33
9. <i>Muhlenbergia arenícola</i>	36
10. <i>Muhlenbergia dubia</i> E. Fourn.	39

11. <i>Muhlenbergia emersleyi</i> Vasey	41
12. <i>Muhlenbergia porteri</i> Scribn. ex Beal	43
13. <i>Muhlenbergia rigens</i>	46
14. <i>Muhlenbergia setifolia</i> Vasey	49
15. <i>Muhlenbergia tenuifolia</i> (Kunth) Kunth,	51
16. <i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link	53
17. <i>Setaria leucopila</i> (Scribn. & Merr.)	57
18. <i>Setaria macrostachya</i> Kunth	60
19. <i>Setaria parvifolia</i> (Poir.) Kerguélen	63
20. <i>Sporobolus cryptandrus</i>	66
21. <i>Sporobolus wrightii</i>	69
22. <i>Trident muticus</i>	71
4. RESULTADOS	74
5. CONCLUSIÓN	80
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81

ÍNDICE DE CUADROS

		Pág.
Cuadro 1	Listado de especies de Poaceas documentado en la Reserva de la Biosfera de Cuatrociengas, en el estado de Coahuila (Villarreal et al., 2001).	11
Cuadro 2	Listado de las 22 especies de Poáceas, presentes en la Reserva de la Biosfera de Cuatrociénegas en el estado de Coahuila, descritas, revisadas y documentadas en el desarrollo de este trabajo de observación.	13
Cuadro 3	Composición química del zacate <i>Botriochloa barbinodis</i> en distintas estaciones del año	18
Cuadro 4	Composición química del forraje del zacate <i>Cenchrus spinifex</i> en base a materia seca	21
Cuadro 5	Composición química del zacate <i>Digitaria californica</i> en distintos estados de desarrollo fenológico	31
Cuadro 6	Composición química del <i>Digitaria californica</i> en base húmeda y base seca.	32
Cuadro 7	Composición química del zacate <i>Heteropogon contortus</i> en distintos estados de desarrollo fenológico	35
Cuadro 8	Composición química del zacate <i>Muhlenbergia porteri</i> en base húmeda y seca.	44
Cuadro 9	Composición química del zacate <i>Muhlenbergia porteri</i> en periodos de muestreo a través de los distintos meses del año	45
Cuadro 10	Composición química del zacate <i>Pennisetum ciliare</i> en cuatro estados de desarrollo fenológico.	55
Cuadro 11	Análisis bromatológico del zacate <i>Pennisetum ciliare</i> en verde y en estado seco.	55
Cuadro 12	Composición química del zacate <i>Setaria leucopila</i> en base húmeda y seca.	59
Cuadro 13	Composición química del zacate <i>Setaria macrostachya</i> en distintos estados de desarrollo fenológico.	62
Cuadro 14	Composición química del zacate <i>Sporobolus cryptandrus</i> en base húmeda y seca.	68
Cuadro 15	Composición química del zacate <i>Tridens muticus</i> en base húmeda y seca.	73
Cuadro 16	Composición química del forraje del zacate <i>Tridens muticus</i> en base a materia seca, en Tamaulipas y Nuevo León (Ramírez et al., 2001).	73

Cuadro 17	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).	75
Cuadro 18	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, Coahuila.	76

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Localización de la Reserva de la Bisofera de Cuatrociénegas, ocupando la parte plana del valle de Cuatrociénegas, en el centro de Coahuila	6
Figura 2	Localización de la Reserva de la Bisofera, ubicada en el Desierto Chihuahuense, en el centro del estado de Coahuila y que constituye una única ecorregión clasificada por su importancia terrestre como acuática	7
Figura 3	Zacate <i>Brachypodium mexicanum</i> . Porción de espiguillas y flósculos.	14
Figura 4	<i>Bothriochloa barbinodis</i> (Lag.): parte de limbos, inflorescencia y espiguillas	16
Figura 5	<i>Cenchrus spinifex</i> .: parte de culmo, láminas, Inflorescencia y flósculo	19
Figura 6	<i>Cottea pappohoroídes Kunth</i> : raíz, culmos, láminas, glumas, florecillas y palea	22
Figura 7	<i>Echinochloa colona</i> , raíz, culmos, inflorescencias y espiguillas	24
Figura 8	<i>Echinochloa crus-galli</i> , parte de Limbos, inflorescencias y espiguillas.	27
Figura 9	<i>Digitaria californica</i> : detalle de inflorescencia y hoja bandera	29
Figura 10	Figura de <i>Heteropogon contortus</i> , limbos, culmos, inflorescencias y espiguillas en hábitat natural	33
Figura 11	<i>Muhlenbergia arenicola</i> , raíz, culmos, inflorescencias y espiguillas	36
Figura 12	<i>Muhlenbergia dubia</i> ; Fourn, parte de inflorescencia y espiguillas.	39
Figura 13	<i>Muhlenbergia emersleyi</i> , parte de culmos, inflorescencias y espiguillas	41
Figura 14	<i>Muhlenbergia porteri</i> , detalle de porción de culmos, inflorescencias.	43
Figura 15	<i>Muhlenbergia rigens</i> , detalle de culmos, inflorescencias.	46
Figura 16	<i>Muhlenbergia setifolia</i> . Raíz, tallos, inflorescencias y espiguillas.	49
Figura 17	<i>Muhlenbergia tenuifolia</i> : raíz, culmos, glumas y florecillas	51
Figura 18	<i>Pennisetum ciliare</i> L. porción de la planta, culmo, limbos e inflorescencia	53
Figura 19	<i>Setaria leucopila</i> porción de tallos, hojas, inflorescencias y espiguillas.	57
Figura 20	<i>Setaria macrostachya</i> ; tallos, inflorescencias y espiguillas	63

Figura 21	<i>Setaria parvifolia</i> ; parte tallo, limbos, inflorescencia y espiguillas	60
Figura 22	<i>Sporobolus cryptandrus</i> ; limbos, culmos, inflorescencias y espiguillas.	66
Figura 23	<i>Sporobolus wrightii</i> ; porción de tallos, hojas, inflorescencias y espiguillas.	69
Figura 24	<i>Tridens muticus</i> ; porción de tallos, hojas, inflorescencias y espiguillas	71

INTRODUCCIÓN

El Valle de Cuatrociénegas, está situado en las orillas del Bolsón de Mapimí, también conocido como la “puerta del desierto”, en un paraje de gran fertilidad por la excelencia de sus tierras y sus abundantes manantiales, Cuatrociénegas se caracteriza por ser una cuenca geográfica sin salida (Endorreica) donde se han conservado animales de épocas remotas como la tortuga bisagra, los peces desaparecidas hace miles de años, por lo que actualmente científicos de distintas universidades y países llegan a esta región para estudiar sus extraños fenómenos ecológicos, y debido a las características únicas de su flora y fauna ha sido considerada por muchos biólogos como una de las áreas naturales más importantes en el hemisferio occidental.

Las zonas áridas y semiáridas del norte de México, se caracterizan por presentar una abundancia en cuanto a especies y biodiversidad se refiere y en lo particular a la presencia de 97 géneros y 319 especies de Poáceas que son el sostenimiento de la producción de forraje natural 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.

Las reservas biológicas son ecosistemas pequeños, con abundante flora y fauna única y la del valle de Cuatrociénegas no es la excepción ya que 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. En las pozas del valle, se pueden realizar diferentes actividades,

como buceo, ciclismo de montaña, fotografía de paisaje, subacuática y de vida silvestre; campismo y rápel; sin olvidar las posibilidades de investigación de las formas de vida que allí se encuentran incluyendo las gramíneas o zacates, razón de este trabajo de observación y documentación (SEMARNAT, 2000).

De acuerdo con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), por sus siglas en inglés, 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.

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.

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.

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 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).

La CONABIO (2011), organismo dedicado al estudio y conservación de la biodiversidad, menciona sobre manera la preocupación de la sobreexplotación del valle de cuatrociénegas de recursos hidráulicos, la deforestación (pastoreo y quemas), la desecación y la contaminación. Por otro lado, turismo incontrolado y

elevada extracción de yeso y sal amenazan la supervivencia de las especies acuáticas. Hacen falta inventarios biológicos (grupos poco o no estudiados), monitoreos de los grupos conocidos e introducidos, estudios fisicoquímicos cambiantes del entorno, estudios de las aguas subterráneas y dinámica poblacional de especies sensibles a las alteraciones del hábitat (CONABIO, 2011).

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 de gran interés para los productores y ganaderos como los son el manejo y utilización, su hábitat y distribución y su valor forrajero,

Objetivos

El objetivo principal de este trabajo de observación consistió en documentar e investigar literatura tanto del idioma inglés como el español de 22 especies de Poaceas de Área Nacional Protegida de “Cuatrociénegas” a través de literatura disponible y lo más reciente en artículos científicos y documentos en el idioma inglés, con el fin de compilar información reciente y actualizada sobre la nomenclatura, descripción, valor forrajero y manejo de las especies en cuestión.

Una vez desarrollado este listado, el objetivo principal consistió en 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 de Cuatrociénegas.

2. DESCRIPCIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA CUATROCIENEGAS, COAHUILA, MEXICO

2.1 Historia de la Reserva de la Biosfera de Cuatrociénegas

Las áreas nacionales protegidas 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). 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.

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 (SEMARNAT, 2004 y 2010).

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.

Las pozas de Cuatrociénegas son especiales por mantener una cadena alimenticia análoga a la de hace 550 millones de años, porque sus microorganismos tienen afinidades con especies marinas que posiblemente sean descendientes directos de los antiguos mares someros de la zona. Además, se adaptan para vivir en condiciones extremas, como la carencia casi total de fósforo en sus aguas y la alta incidencia de radiación solar. Por eso, la NASA considera a Cuatrociénegas uno de los pocos ecosistemas modelo que permiten entender la

evolución de la tierra primitiva y diseñar estudios en torno a la posibilidad de vida en otros planetas, (CONABIO, 2012).

2.2 Localización de la Reserva de la Biosfera de Cuatrociénegas

Por la complejidad espacial y evolutiva de los organismos que ahí subsisten, Cuatrociénegas es considerado a nivel global un humedal prioritario para su conservación. En 1994 se decretó el Área de Protección de Flora y Fauna, con una extensión de 84.347 hectáreas (INE, 1999).

El municipio de Cuatrociénegas se localiza en el centro del estado, en las coordenadas 102° 03 '59" longitud oeste y 26° 59 '10" latitud norte, a una altura de 740 metros sobre el nivel del mar (Figura 1).

Limita al norte con el municipio de Ocampo; al sur con los municipios de Parras y Ramos Arizpe; al este con el de Castaños; al noroeste con el municipio de Sierra Mojada y al oeste con el de Sierra Mojada. Se encuentra a una distancia aproximada de 295 kilómetros de la capital de estado (García et al., 2010; INEGI, 2005).

El Área de la Reserva de la Biosfera Cuatrociénegas está ubicada en la parte central del estado de Coahuila, a 80 km. al oeste de la ciudad de Monclova. Cuenta con una superficie aproximada de 84,347-47-00 ha, y se localiza entre las coordenadas 26 45' 00" y 27° 00' 00" Latitud Norte; 101° 48' 49" y 102° 17' 53" Longitud Oeste. Es parte del municipio de Cuatrociénegas de Carranza, Coahuila, que cuenta con una población de 13,465 habitantes (SSA, 1999; García, 1997). Cuenta con diversos manantiales de agua entre los que se encuentran la Poza de la Becerra, Churince, el Anteojo, Escobedo, La Poza de Juan Diego, río Los Mezquites



Figura 1. Localización de la Reserva de la Biosfera de Cuatrociénegas, ocupando la parte plana del valle de Cuatrociénegas, en el centro de Coahuila (INEGI, 2005).

En el municipio Cuatrociénegas se encuentran las sierras La Madera y la de La Fragua, localizadas al noroeste y al oeste respectivamente. Existen en el sur ramificaciones de las sierras de Los Alamillos, de Fraga y San Marcos, las cuales abarcan también los municipios de San Pedro y Parras (Vela et al., 2015).

El valle de Cuatrociénegas, en la parte central de Coahuila, México, cuenta con más especies endémicas de cualquier otro lugar en norteamérica (Stein et al, 2000). Con su alta biodiversidad y más de 70 especies endémicas, este valle desértico de aproximadamente 1000 km cuadrados ubicado 270 km al sur sureste de Big Bend National Park en Texas acerca a las Islas Galapagos en términos de ecosistemas únicas del mundo. Gran parte de su biodiversidad esta asociada a un complejo supremamente diverso de miles de nacimientos geotérmicos que forman pozas, ciénegas, lagunas y ríos (Stein et al., 2000).

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, este último con 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 (WWF, 2016)



Figura 2. Localización de la Reserva de la Biosfera, ubicada en el Desierto Chihuahuense, en el centro del estado de Coahuila y que constituye una única ecorregión clasificada por su importancia terrestre como acuática (WWF ó Fondo Mundial para la Naturaleza, 2016).

2.3 Suelos de la Reserva de la Biosfera de Cuatrociénegas

En la subprovincia de las sierras y llanuras coahuilenses, dominan los litosoles, de color pardo y textura media, asociados a otros suelos (rendzinas) más profundos y oscuros que subyacen a material calcáreo y se ubican en las regiones más altas. También se encuentran a los litosoles asociados con regosoles calcáreos (INE, 1999).

Por su origen, los suelos en su mayoría presentan gran cantidad de sales disueltas del tipo carbonatos, sulfatos y yesos (presentan por lo menos de 8 a 10 milímetros de salinidad). Estas sales además del suelo, se encuentran en solución en las pozas de la región y en forma de sales cíclicas que son transportadas por el viento (INE, 1999).

2.4 Clima de la Reserva de la Biosfera de Cuatrociénegas

Climas 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. Elevación 740–3 000 m (CONABIO, 2011). En los terrenos de las extensas llanuras al oeste del estado de Coahuila y algunas en la parte central, se presentan climas muy secos, semicálidos, con lluvias predominantemente en verano con temperaturas altas e inviernos frescos.

El INEGI (2005), considera para esta región un clima muy seco semicálido, con muy bajo porcentaje de lluvias invernales. Se caracteriza por una fuerte variación en su temperatura, las escasas precipitaciones pluviales que predominan anualmente varían entre 100 y 440 mm, se presentan en su gran mayoría en verano, manifestándose en escasos aguaceros y es relativamente común la condición de sequía (INE, 1999). La media mensual más alta llega a rebasar los 30 °C, y la mínima es menor a los 12 °C. Es común en este tipo de climas muy secos continentales que la precipitación en un año pueda variar mucho de las que se anotan como promedio. Así hay años muy secos y otros bastante húmedos en donde prevalecen los primeros. La frecuencia de heladas es de 20 a 40 días y granizadas de uno a dos días. (Inaded, Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México Estado de Coahuila).

2.5 Hidrología

El Valle de Cuatro Ciénegas es parte de la Región Hidrológica Bravo-Conchos, dentro de la Cuenca Presa Falcón-Río Salado, correspondiendo a la Subcuenca Río Salado-Nadadores. Así mismo, el Valle se encuentra dentro de la zona geohidrológica llamada Cuatrociénegas-San Miguel, en la cual se han identificado dos fuentes de agua subterráneas (INE, 1999).

En el valle existen numerosos cuerpos de agua conocidos localmente como pozas, los cuales brotan de manantiales, sus diámetros van desde menos de un metro hasta más de cien, las profundidades de los mismos van desde 50 cm hasta 18 metros, algunas de las pozas están comunicadas natural o artificialmente entre sí por un complicado sistema de drenaje (CNA, 1998; Delgado, sin fecha).

2.6 Vegetación de la Reserva de la Biosfera 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 (INE, 1999).

En el valle se encuentran por lo menos 837 especies de plantas vasculares y se reportan 23 taxones endémicos. Por efecto de su clima y suelos, presenta al igual que la mayor parte del estado asociaciones vegetales características del desierto Chihuahuense, las cuales se describen a continuación de acuerdo a Pinkava (1984):

- Matorral desértico rosetófilo
- Matorral desértico micrófilo
- Matorral desértico de transición
- Vegetación halófito
- Vegetación gypsófila
- Áreas sin vegetación aparente
- Vegetación acuática y semiacuática
- Cactáceas

2.6.1 Biodiversidad. Los tipos de vegetación presente son: 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. (CONABIO, 2016).

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 (González et al., 1997). 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 (INE, 1999; CONABIO, 2014).

En el cuadro 1, se muestra el listado de las 117 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.

En el cuadro 2, se muestra el listado de las 22 especies documentadas y desarrolladas en el presente trabajo de observación de acuerdo a Valdés-Reyna et al. (2017) y a Villarreal et al., (2001).

Cuadro 1. Listado de especies de Poaceas en la Reserva de la Biosfera de Cuatrociengas, en el estado de Coahuila (Villarreal et al., 2001).

1. <i>Andropogon glomeratus</i> (Walt.) B.S.P. var. <i>glomeratus</i>	51. <i>Erioneuron pilosum</i> (Buckley) Nash <i>pilosum</i> (Tridens)
2. <i>Andropogon spadiceus</i> Swallen	52. <i>Festuca arizonica</i> Vasey
3. <i>Aristida adscensionis</i> L. (<i>A. interrupta</i> Cav.)	53. <i>Festuca coahuilana</i> González-Ledezma et S. Koch
4. <i>Aristida arizonica</i> Vasey	54. <i>Festuca ligulata</i> Swallen
5. <i>Aristida curvifolia</i> Fourn.	55. <i>Festuca thurberi</i> Vasey
6. <i>Aristida gypsophylla</i> Beetle	56. <i>Heteropogon contortus</i> (L.) Beauv.
7. <i>Aristida pansa</i> Woot. et Standl. var. <i>pansa</i>	57. <i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Schultz (K. <i>cristata</i> (L.)
8. <i>Aristida purpurea</i> Nutt. var. <i>nealleyi</i> (Vasey) Allred	58. <i>Leptochloa dubia</i> (HBK.) Nees (<i>Diplachne dubia</i>
9. <i>Aristida purpurea</i> Nutt. var. <i>purpurea</i> (<i>A. roemeriana</i>)	59. <i>Lycurus phleoides</i> HBK.
10. <i>Aristida purpurea</i> Nutt. var. <i>wrightii</i> (Nash) Allred	60. <i>Lycurus setosus</i> (Nutt.) Reeder
11. <i>Arundo donax</i> L.	61. <i>Melica montezumae</i> Piper (<i>M. alba</i> Hitchc.)
12. <i>Bothriochloa barbinodis</i> (Lag.) Herter var. <i>arbinodis</i>	62. * <i>Metcalfia mexicana</i> (Scribn.) Conert (<i>Danthonia</i>
13. <i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter var. <i>torreyana</i>	63. <i>Microchloa kunthii</i> Desv.
14. <i>Bouteloua barbata</i> Lag. var. <i>barbata</i>	64. <i>Monanthochloë litoralis</i> Engelm.
15. <i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr. var. <i>caespitosa</i>	65. <i>Muhlenbergia arenicola</i> Buckley
16. <i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr. var.	66. <i>Muhlenbergia asperifolia</i> (Nees et Mey.) Parodi
17. <i>Bouteloua eriostachya</i> (Swallen) J. Reeder	67. <i>Muhlenbergia dubia</i> Hemsl. (<i>M. acuminata</i> Vasey)
18. <i>Bouteloua gracilis</i> (HBK.) Griffiths	68. <i>Muhlenbergia emersleyi</i> Vasey (<i>M. vaseyana</i> Scribn.)
19. <i>Bouteloua hirsuta</i> Lag.	69. <i>Muhlenbergia glauca</i> (Nees) Mez
20. <i>Bouteloua radicea</i> (Fourn.) Griffiths	70. <i>Muhlenbergia gypsophila</i> J. Reeder
21. <i>Bouteloua ramosa</i> Vasey	71. <i>Muhlenbergia lindheimeri</i> Hitchc.
22. <i>Bouteloua repens</i> (HBK.) Scribn. et Merr.	72. <i>Muhlenbergia monticola</i> Buckley
23. * <i>Bouteloua trifida</i> S. Watson	73. <i>Muhlenbergia parviglumis</i> Vasey
24. <i>Bouteloua uniflora</i> Vasey var. <i>uniflora</i>	74. <i>Muhlenbergia porteri</i> Scribn.
25. <i>Brachiaria fasciculata</i> (Sw.) Parodi var. <i>fasciculata</i>	75. * <i>Muhlenbergia pubigluma</i> Swallen
26. <i>Brachypodium mexicanum</i> (Roem. et Schult.) Link	76. * <i>Muhlenbergia rigens</i> (Benth.) Hitchc. (<i>M. marshii</i>
27. <i>Brachypodium pringlei</i> Scribn.	77. <i>Muhlenbergia setifolia</i> Vasey
28. <i>Briza subaristata</i> Lam. (<i>Briza rotundata</i> (HBK.)	78. <i>Muhlenbergia tenuifolia</i> (HBK.) Kunth (<i>M. quitensis</i>
29. <i>Bromus anomalus</i> Rupr. ex Fourn. (<i>B. lanatipes</i>)	79. <i>Panicum bulbosum</i> Kunth (<i>P. plenum</i> Hitchc. et
30. <i>Bromus catharticus</i> Vahl (<i>B. unioides</i> Vahl, <i>B.</i>	80. <i>Panicum hallii</i> Vasey var. <i>hallii</i>
31. <i>Bromus ciliatus</i> L.	81. <i>Panicum pedicellatum</i> Vasey (<i>Dichantherium</i>
32. <i>Cenchrus incertus</i> M. A. Curtis (<i>C. pauciflorus</i> Benth.)	82. <i>Pappophorum bicolor</i> Fourn.
33. <i>Chloris andropogonoides</i> Fourn.	83. <i>Pappophorum vaginatum</i> Buckley (<i>P. mucronulatum</i>
34. <i>Cottea pappophoroides</i> Kunth	84. <i>Paspalum pubiflorum</i> Fourn. var. <i>pubiflorum</i>
35. <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	85. <i>Paspalum setaceum</i> Michx. var. <i>ciliatifolium</i> (Michx.)
36. <i>Dasyochloa pulchella</i> (HBK.) Willd ex Rydb. (Tridens)	86. <i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link (<i>Cenchrus ciliare</i> L.)
37. <i>Digitaria californica</i> (Benth.) Henr. (<i>Trichachne</i>	87. <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.
38. <i>Digitaria hitchcockii</i> (Chase) Stuck. (<i>Trichachne</i>	88. <i>Piptochaetium fimbriatum</i> (HBK.) Hitchc. (<i>Stipa</i>
39. <i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene (<i>D. stricta</i> (Torr.) Rydb.)	89. <i>Poa strictiramea</i> Hitchc. (<i>P. involuta</i> Hitchc.)
40. <i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	90. <i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr. (<i>Agrostis</i>
41. <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv. var. <i>crusgalli</i>	91. <i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) Hubb. (<i>R. roseum</i>
42. <i>Elymus arizonicus</i> (Scribn. et Smith) Gould	92. <i>Schizachyrium scoparium</i> (Michx.) Nash var.
43. <i>Enneapogon desvauxii</i> Beauv. (<i>Pappophorum</i>	93. <i>Setaria leucopila</i> (Scribn. et Merr.) Schum.
44. <i>Eragrostis barrelieri</i> Daveau	94. <i>Setaria macrostachya</i> HBK.
45. <i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Lutati (<i>E. megastachya</i>	95. <i>Setaria magna</i> Griseb.
46. <i>Eragrostis intermedia</i> Hitchc.	96. <i>Setaria parviflora</i> (Fourn.) Kerg. (<i>S. geniculata</i> (Lam.)
47. <i>Eragrostis palmeri</i> S. Watson	97. <i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. et Schult.
48. <i>Eragrostis pectinacea</i> (Michx.) Ness var. <i>pectinacea</i>	98. <i>Setaria scheelii</i> (Steud.) Hitchc.
49. <i>Erioneuron avenaceum</i> (HBK.) Tateoka var.	99. <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench. (<i>S. vulgare</i> Pers.)
50. <i>Erioneuron nealleyi</i> (Vasey) Tateoka (<i>Triodia nealleyi</i>	100. <i>Spartina spartina</i> (Trin.) Hitchc.
	101. <i>Sporobolus airoides</i> (Torr.) Torr. ssp. <i>airoides</i>
	102. * <i>Sporobolus airoides</i> (Torr.) Torr. ssp. <i>regis</i> (L. M.
	103. * <i>Sporobolus coahuilensis</i> Valdés-Reyna
	104. <i>Sporobolus cryptandrus</i> (Torr.) A. Gray
	105. <i>Sporobolus flexuosus</i> (Thurb.) Rydb. (<i>S. cryptandrus</i>

Cuadro 1 Continuación

<p>106. <i>Sporobolus pulvinatus</i> Swallen (<i>S. patens</i> Swallen) 107. <i>Sporobolus pyramidatus</i> (Lam.) Hitchc. 108. *<i>Sporobolus spiciformis</i> Swallen 109. <i>Sporobolus wrightii</i> Scribn. (<i>S. airoides</i> (Torr.) Torr. 110. <i>Stipa eminens</i> Cav. (*<i>Stipa acuta</i> Swallen) 111. <i>Stipa lobata</i> Swallen (<i>S. alta</i> Swallen) 112. <i>Stipa neomexicana</i> (Thurb.) Scribn. 113. <i>Stipa robusta</i> (Vasey) Scribn. (<i>S. vasey</i> Scribn.) 114. <i>Tragus berteronianus</i> Schult. 115. <i>Trichloris crinita</i> (Lag.) Parodi (<i>Chloris crinita</i> Lag.) 116. <i>Tridens albescens</i> (Vasey) Woot. et Standl. <i>Tridens muticus</i> (Torr.) Nash var. <i>muticus</i></p>	
---	--

Cuadro 2. Listado de las 22 especies de Poáceas, presentes en la Reserva de la Biosfera de Cuatrociénegas en el estado de Coahuila, descritas, revisadas y documentadas en el desarrollo de este trabajo de observación.

Nombre científico y autores

1. *Brachypodium mexicanum* Roem. & Schult. Link
 2. *Bothriochloa barbinodis* (Lag.) Herter
 3. *Cenchrus spinifex* Cav.
 4. *Cottea pappohoroídes* Kunth
 5. *Echinochloa colona* L. (Link)
 6. *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. P.
 7. *Digitaria californica* (Benth) Henrard
 8. *Heteropogon contortus*
 9. *Muhlenbergia arenícola*
 10. *Muhlenbergia dubia* E. Fourn.,
 11. *Muhlenbergia emersleyi* Vasey
 12. *Muhlenbergia porteri* Scribn. ex Beal,
 13. *Muhlenbergia rigens*
 14. *Muhlenbergia setifolia* Vasey,
 15. *Muhlenbergia tenuifolia* (Kunth) Kunth,
 16. *Pennisetum ciliare* (L.) Link
 17. *Setaria leucopila* (Scribn. & Merr.)
 18. *Setaria macrostachya* Kunth
 19. *Setaria parvifolia* (Poir.) Kerguélen
 20. *Sporobolus cryptandrus*
 21. *Sporobolus wrightii*
 22. *Triden muticus*
-

3. DISTRIBUCIÓN, HÁBITAT, VALOR FORRAJERO, MANEJO Y UTILIZACIÓN DE 22 POÁCEAS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CUATROCIENEGAS EN COAHUILA, PARTE III

3.1.- *Brachypodium mexicanum* Roem. & Schult. Link N P V

TAXONOMÍA

Familia: *Poaceae*

Subfamilia: *Pooideae*

Tribu: *Brachypodieae*

Género: *Brachypodium*

Especie: *mexicanum*

Nombre común: " Sacapipilo; falso bromo" False bromo

Sinonimia: *Brachypodium latifolium* (Herrera, 2014).

DESCRIPCIÓN GENERAL

Zacates, nativos perennes, pubescentes; tallos fuertes de 50–100 cm, solitarios o por lo general formando grandes macollos; vainas abiertas con los márgenes escariosos, lígula 1–3 mm, escariosa, firme, láminas 10–25 cm x 7–12 mm, pubescentes; racimos 8–15 cm, con 6–8 espiguillas, 2.8–3 cm, 8–10 flósculos, a menudo mucho más cortas, con 1–3 espiguillas (Pohl y Davidse, 2013). Espiguillas, que llegan a medir hasta 3 cm; espiguillas a veces 1–1.5 cm, con 2–5 flósculos, pedicelos 2–3 mm; glumas glabras, apiculadas o la segunda subobtusada, la primera 4.5–9 mm, la segunda 7–11 mm; lema 8–12



Figura 3.3. Zacate *Brachypodium mexicanum*. Porción de espiguillas y flósculos. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

mm, con arista de 3–6 mm, escabrosa cerca del ápice; (Herrera et al, 2010; Clayton et al., 2012). Lemas de los flósculos inferiores pueden ser más largas; pálea tan larga como la lema, rígida en la madurez, con el ápice más ancho, las dos quillas densamente corto-pilosas. Lemas 10-13 mm, coriáceas, 7-nervias, escábridas, la arista 2-6 mm; pálea 9-10 mm, las quillas ciliado-pectinadas; anteras 1.5-2 mm. $2n=38$ (Barkworth, 2013; Pohl y Davidse, 2013).

HÁBITAT: Especie escapada de cultivo y encontrada en pastizal, matorral xerófilo bosque de pino piñonero, a 1750–2820 m de altitud (Herrera y Cortes, 2009a). Se encuentra en Cuatro Ciénegas, en cañones de la sierra de madera, a lo largo de caminos y brechas. Bosques de maple-cipres y juniperus y zonas ribeñanas ricas. A 2500-3000 msnm. En potreros, orillas de caminos y páramos (Pohl y Davidse, 2013; Catalan, 2013), en bosque de Quercus y bosque de pino-encino (Herrera et al, 2010).

DISTRIBUCIÓN: Ampliamente distribuida en México, Centro y Sudamérica. Desde México a Bolivia y en México se distribuye en el noreste y en los estados de Durango, Colima, San Luís Potosí, Querétaro (Herrera y Cortés, 2010b).

VALOR FORRAJERO: Valor forrajero bueno a excelente (Mejia y Dávila, 1992) ya que bajo condiciones naturales puede aportar hasta 7.5% de PC y tiene una tasa de crecimiento de 5.5 kg de MS/ha/día (Bernal-Flores et al., 2006).

MANEJO Y UTILIZACIÓN: Este zacate nativo en áreas forestales es una fuente de forraje para el desarrollo y sostenimiento de la ganadería, teniendo su más alto crecimiento entre las 10 a las 13 semanas (Bernal-Flores et al., 2006) y en comparación con otras especies en ambas áreas *B. mexicanum* fue la especie que contribuyó con más de 60% a la masa de forraje total, en todas las edades de rebrote. Lo anterior permite definir y planificar los periodos de diferimiento y de pastoreo de esta especie forestal.

3.2 *Bothriochloa barbinodis* (Lag.) Herter

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Andropogoneae

Género: *Bothriochloa*

Especie: *barbinodis*

Nombre común: "popotillo", cane bluestem

DESCRIPCIÓN GENERAL

Zacates perennes, caulinares. (Sanchez-Ken, 2016). Hojas con vainas más cortas que los entrenudos, glabras; lígulas 2.0-2.5 mm largo, membranáceas, ciliadas; láminas 20.0-30.0 cm largo, 3.0-7.0

mm ancho, planas, hirsutas a glabras, área ligular pilosa. Limbos de 20 a 30 cm de largo y de 2 a 7



Figura 3.4 *Bothriochloa barbinodis* (Lag.): parte de limbos, inflorescencia y espiguillas (Foto: A. Rangel G. Herbario ANSM, UAAAN, 2005).

mm de ancho, escabrosos, desde algo largo-excertos hasta incluidos en la base, los de las ramas con frecuencia una parte incluidos en vainas dilatadas, de plateadas a blanco cremoso, suaves subflageladas, la mayoría de 7 a 10 cm de largo (Sanchez-Ken, 2016; Clayton et al., 2012).

Inflorescencia.- Presenta una panícula de 5 a 14 cm de largo, sobre largos culmos de color blanco plateado. Racimos, varios a muchos y algunas veces pocos sobre las ramas, de 2 a 6 cm de largo, el eje común visualmente más corto que los racimos; nudos del raquis y pedicelos copiosamente largos como en *B. saccharoides*; espiguillas de 5 a 6 mm de largo (Clayton et al., 2012). La arista torcida en la parte inferior, geniculadas de 20 a 25 mm de largo; espiguillas pediculadas, reducidas, rara vez perennes. Espiguillas sésiles 5.0-6.5 mm largo, 1.0-1.2 mm ancho, elípticas; primera gluma plana o ligeramente sulcada,

ocasionalmente foveolada margen escabroso hacia el ápice, pilosa en la mitad inferior, 9-10-nervada; segunda gluma 5.0-5.8 mm largo, quilla escabrosa hacia el ápice, lema estéril 3.0-4.5 mm largo, lanceolada, hialina (Sanchez-Ken, 2011).

Lema fértil reducida a una arista de 1.4-2.5 cm largo, geniculada con base membranácea; pálea fértil 1.2-1.4 mm largo, hialina, margen ciliado hacia el ápice; anteras 0.8-1.1 mm largo; (Shaw, 2012) espiguillas pediceladas 4.0-7.0 mm largo, 0.3-0.5 mm ancho, las estériles reducidas a 1 gluma, incurvada, escabrosa, 7-9-nervada. Espiguillas pediceladas, de 3 a 4 mm, angostamente lanceoladas, estériles. $2n = 180$ (Sanchez-Ken, 2011; Herrera, 2011).

DISTRIBUCIÓN.- Es un zacate común en el norte de México que se encuentra distribuido desde los 350 hasta los 2,000 msnm. Se reporta desde el suroeste de Estados Unidos a Sudamérica (Herrera y Córtes, 2010c). En México se ha registrado del Distrito Federal y los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas. (Sanchez-Ken, 2011). También se localiza al sureste de los Estados Unidos, Centro América, Bolivia, Argentina y Uruguay (WCSP, 2017).

HÁBITAT.- Es común en pastizal, bosque tropical caducifolio, bosque de Quercus y vegetación secundaria. En elevaciones de 1520-2100 m (Herrera y Pámanes, 2010). Crece en praderas abiertas y lomeríos rocosos, en pastizal mediano y pastizal amacollado. Es común encontrarlo en lugares de más acumulación de humedad, o en zonas de disturbio o de sacrificio (Barkworth, 2013). Se encuentra en las orillas de los caminos y carreteras, en regiones altas y grandes valles. Es un zacate de región semiárida y suelos profundos, bastante parecido a *B. Saccharoides* con el que puede encontrarse asociado, así como con especies de *Chloris*, *Digitari*, entre otros.

VALOR FORRAJERO.- Su valor forrajero es de regular a malo, ya que produce abundante forraje, pero muy poco apetecible por el ganado (Mejia y Dávila, 1992). Otro autores como Herrera y Pámanes (2010) lo reportan como de valor forrajero regular, pero cuando esta tierna y verde es bueno y cuando madura

se mala calidad. Cuando está verde en el verano, tiene alrededor de 7% de proteína cruda y 0.08% de fósforo, pero estos nutrientes se reducen a 2.7 y 0.04% durante los meses de sequía (Cuadro 3).

Cuadro 3. Composición química del zacate *Botriochloa barbinodis* en distintas estaciones del año.

ÉPOCA DE MUESTREO

Concepto	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Proteína cruda	2.67	3.92	7.02	3.04
Fibra cruda	43.06	37.85	37.00	41.06
Extracto etéreo	0.89	1.39	1.99	1.63
Extracto libre de Nitrógeno	47.89	50.79	46.80	49.30
Ceniza	5.29	6.06	7.14	5.07
Calcio	0.18	0.18	0.16	0.15
Fósforo	0.04	0.04	0.08	0.04

Fuente (Velasco *et al.*, 1984)

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- De acuerdo a su fenología. Florece y fructifica de julio a noviembre (Sanchez-Ken, 2011). El período de floración es, por lo común, de mayo a octubre, pero bajo condiciones favorables florea en cualquier época del año, especialmente a mediados de verano debido a las precipitaciones.

Es una planta indeseable en el pastizal mediano de navajita, indicadora de disturbios principalmente por sobrepastoreo. Este forraje debe utilizarse cuando está tierno ya que cuando está maduro es poco apetecible por el ganado.

3.3 *Cenchrus spinifex* Cav.

B A V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Paniceae

Género: *Cenchrus*

Especie: *spinifex*.

Nombre común: "cadillo, rosetilla",
coast, sandbur

Sinonimia: *Cenchrus incertus* M. A.
Curtis, *Cenchrus pauciflorus* Benth.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Zacates anuales o bianuales, 5.0-80.0 cm alto, decumbentes o erectas. Tallos a veces muy ramificados en la base (Sanchez-Ken, 2011). Hojas con vainas comprimidas, glabras o esparcidamente pilosas, margen glabro a piloso; lígulas 0.5-1.5 mm

largo; láminas 2.0-18.0 cm largo, 2.0-6.0 mm ancho, con margen escabroso, superficie abaxial glabra, superficie adaxial esparcidamente pilosa (Sanchez-Ken, 2011).

Inflorescencias de 2.0-5.0(-10.0) cm largo, 0.8-2.0 cm ancho, compactas o laxas; raquis anguloso, flexuoso, glabro o escabroso; involucros 0.5-1.0 cm largo, 2.5-5.5 mm ancho, ovadas o globosos, con divisiones en dos lados, corta y medianamente pubescentes, rara vez glabros o largo pubescentes, pardo-amarillentos a púrpura; cerdas teretes, (Shaw, 2012) retrorsamente escabrosas, el verticilo más externo parecido al interno, similar a las espinas; espinas internas 8-40 rara vez más, 2.0-5.0 mm largo, 0.7-2.0 mm ancho, aplanadas, connatas por arriba de la mitad, formando una copa, muy variables en tamaño y grosor,



Figura 3.5. *Cenchrus spinifex*: parte de culmo, láminas, Inflorescencia y flósculo (Foto: J. E. Cantú, 2009).

retrorsamente escabrosas, barbadadas hacia la base; pedicelos de los involucros 0.5-2.0 mm largo, 1.0-3.3 mm ancho, glabros o corto-pilosos (Herrera, Peterson y Cortés, 2010). Espiguillas 2-4 por involucro, 3.5-5.8 mm largo; primera gluma 1.0-3.3 mm largo, 0.6-1.4 mm ancho, 1-nervada; segunda gluma 2.8-5.0 mm largo, 5-7-nervada; flósculo inferior estaminado o estéril; lema estaminada o estéril 3.0-5.9 mm largo, 4-7-nervada; pálea estaminada o estéril 3.5-6.2 mm largo, escabrosa; lema fértil 3.4-5.8(-6.0) mm largo, 1.0-2.2 mm ancho, 3-nervada; anteras 0.5-2.0 mm largo. Cariópsides 1.3-3.0 mm largo, 1.0-2.0 mm ancho, ovadas, lisas (Sanchez-Ken, 2011).

DISTRIBUCION.- Del sur de Estados Unidos a Sudamérica, incluyendo las Antillas y el Viejo Mundo. (Herrera et al, 2012). En México se ha registrado del Distrito Federal y en los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas (Sanchez-Ken, 2011).

HABITAT.- Matorral xerófilo, pastizal y vegetación secundaria, generalmente en suelos rocosos. En elevaciones hasta 2100 m. Es una planta común en el pastizal mediano que se considera maleza en las tierras de cultivo. Se encuentra como mala hierba entre los pastos forrajeros, al lado de los caminos, en zanjas, terrenos baldíos y áreas no perturbadas. Se puede localizar desde el nivel del mar o hasta 2600 msnm (Herrera, Peterson y Cortés, 2010). Común en sitios con disturbio de pastizales, matorrales, bosques bajos de encino y pino, bosques tropicales y en la orilla de cultivo. En altitudes de 1350 a 2550 m (Herrera y Pámanes, 2010).

VALOR FORRAJERO.- De regular a malo (Valdés et al., 1975), aunque no tiene valor forrajero bajo condiciones extensivas, es un indicador de sobrepastoreo (Herrera y Pámanes, 2010).

A este zacate se le considera como maleza, ya que afecta terrenos de cultivo durante primavera, verano y otoño con infestaciones que van de ligeras a severas.

El análisis bromatológico de esta especie se encuentra en el siguiente cuadro cuatro.

Cuadro 4. Composición química del forraje del zacate *Cenchrus spinifex* en base a materia seca (Ramírez *et al.*, 2001).

Materia orgánica	Proteína cruda	Fibra detergente neutra	Celulosa	Hemicelulosa	Lignina detergente ácida	Cenizas insolubles en ácido
85.8	9.5	42.8	24.4	34.1	8.3	6.1

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Florece y fructifica durante todo el año. (Sanchez-Ken, 2011). Florea de abril a octubre. En virtud de que a este zacate se le considera maleza, debe de controlarse para evitar que disminuya el rendimiento de los cultivos. Cuando existen infestaciones ligeras, el control debe realizarse mediante métodos manuales, principalmente por escardas, pero cuando las infestaciones son severas debe controlarse por medios mecánicos y químicos. En el caso de encontrarse en pastizales, únicamente puede aprovecharse antes del inicio de la floración para evitar que sus partes florales y fruto, que se encuentran protegidos por un pequeño abrojo con espinas, provoquen daños en el hocico y lengua del animal.

3.4 *Cottea pappohoroídes* Kunth

P N V

TAXONOMIA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Eragrostideae

Género: *Cottea*

Especie: *pappohoroídes* Kunth

Nombre común: “zacate cotea y/o zacate papo”, pelusilla, cotta grass

DESCRIPCIÓN GENERAL

Raíz.- Presenta una raíz perenne, amacollada, sin rizomas o ausentes, de pubescencia muy suave. Culmo.- Culmos de 30 a 70 cm de altura, usualmente piloso-suaves o ligeramente pubescentes, con un mínimo debajo de los nudos y algo pubescente-glandular en el eje principal de la inflorescencia. Limbo.- Los limbos presentan láminas usualmente delicadamente pilosas, involutas de 5 a 15 cm de largo y 3 a 7 mm de ancho, planos o doblados; lígula con vellosidades (Barkworth et al., 2007; (Shaw, 2012).



Figura 3.6. *Cottea pappohoroídes* Kunth: raíz, culmos, láminas, glumas, florecillas y palea. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

Inflorescencia.- Panícula estrecha pero abierta con ramificaciones algo fuertes, de panícula 8–15 cm, las ramas laxas, ascendentes; espiguillas 5–10 mm (incluyendo las aristas), 4–8 mm de ancho, verde a purpúreas; glumas 4–5 mm, con nervaduras muy juntas, por lo general emarginadas y corto aristadas; lemas largo pilosas cerca de la base, 3–4 mm, 8–11-aristadas, las nervaduras marginales excurrentes en un par de dientes divergentes, largo aristados, que se separan cerca o debajo del centro, las otras nervaduras unidas y terminando en

aristas o dientes con el ápice aristado, las aristas y dientes en forma más o menos alterna, no siempre así; pálea elíptica, pilosa o pilosa en las quillas; cariopsis fusiforme, de 1.5 mm. de color café claro. Embrión de cerca de la mitad del largo que la Cariópsis. $2n= 20$ (Herrera y Cortes, 2009; Barkworth et al., 2013).

DISTRIBUCIÓN.- Se distribuye desde el SW de Estados Unidos a México; el oeste de Texas hasta el sur de Arizona, (Herrera y Pamanes, 2010). En el norte de México en Sonora, y en el sur y centro de México hasta Ecuador y Argentina en Sudamérica (WCSP, 2017).

HÁBITAT.- Habita en bosque de pino y encino, a 1150–2300 m de altitud. (Herrera y Cortés, 2010a). Es común en pendientes pedregosas en altitudes entre 1,000 a 1,500 msnm. En suelos pedregosos poco profundos típico de las laderas escarpadas, con afloramiento de grava y piedras (Barkworth et al., 2013). Es parte del matorral micrófilo con *Larrea sp.*

VALOR FORRAJERO.- Valor forrajero regular (Valdés et al., 1957), en sitios o lugares donde es más abundante (Herrera y Pamanes, 2010).

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Debido a que es una especie poco abundante no tiene importancia económica, sin embargo por la localización donde se desarrolla, es una especie importante para la conservación del agua y evitar la erosión en laderas pedregosas y pronunciadas (USDA, ARS, 2015).

3.5 *Echinochloa colona* L. (Link)

A I V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Paniceae

Género: *Echinochloa*

Especie: *colona*

Nombre común: "zacate rayado",
awnless, barnyard grass

DESCRIPCIÓN GENERAL

Zacates anuales, 0.2-0.8(-1.0) m alto, erectas o decumbentes. Tallos con entrenudos glabros, nudos hispídeos o glabros, ocasionalmente enraizando en los nudos inferiores. Limbos.- Hojas con vainas glabras; lígulas ausentes; láminas



5.0-15.0 (-30.0) cm largo, 0.3-1.1 cm de ancho, planas, generalmente glabras, margen glabro o escabriúsculo. Delgados, planos, glabros, frecuentemente con franjas transversales color púrpura, de 5 a 20 c de largo; lígula ausente y vainas glabras.

Inflorescencia.- Generalmente verde, pero a veces color púrpura, se presenta de mayo a octubre, mide de 5 a 10 cm de largo, en panículas 5.0-15.0 cm largo, generalmente erectas, a veces con cerdas estériles hacia la base; racimos 5-10(13), 0.7-3.0 cm largo, ascendentes, las espiguillas en 4 hileras en un lado del raquis; raquis escabroso, rara vez con unas espículas hacia la base; pedicelos muy pequeños, escabrosos (Herrera et al., 2010). Espiguillas 2.3-2.7(-3.0) mm largo, 1.5-1.6 mm ancho, ovadas, plano-convexas, casi sésiles, ápice acuminado o apiculado, noaristado; primera gluma 1.0-1.5 mm largo, amplexicaule, ápice agudo, escabrosa, 3(-4)-nervadas; estípites ausentes; segunda gluma 2.0-2.7 mm largo, igual o ligeramente más corta que las espiguillas,

Figura 3.7. *Echinochloa colona*, raíz, culmos, inflorescencias y espiguillas (Foto: J. E. Cantú, 2008).

escabrosas, 7-nervada, espículas sobre las nervaduras hacia el ápice; lema estéril 2.3-2.7(-3.0) mm largo, ápice agudo, escabrosa, 7-nervada, con pocas espículas sobre las nervaduras hacia el ápice, las 2 nervaduras próximas a la central sólo presentes en el ápice; pálea estéril igual que la lema fértil, más angosta, hialina; lema fértil 2.2-2.7 mm largo, anchamente elíptica, lisa, ápice agudo a mucronado hasta 0.1 mm largo, verde, puberulento; pálea fértil similar a la lema fértil, ápice agudo a mucronado, puberulento; anteras 0.7-0.8 mm largo. Cariópsides casi orbiculares, aplanadas ventralmente, hilo oblongo (Herrera y Pámanes, 2010).

DISTRIBUCIÓN.- Del sur de Estados Unidos a Sudamérica, incluyendo las Antillas y en el Viejo Mundo. En México se ha registrado para todos los estados. Se encuentra ampliamente distribuido en el sureste de los Estados Unidos y los estados costeros del Atlántico; (Bogler, 2013) en México se encuentra ampliamente distribuido en el centro y norte del país, especialmente en regiones de cultivo (Herrera 2001b). Se le encuentra ampliamente distribuido en regiones tropicales y subtropicales (WCSP, 2017).

HÁBITAT.- Se presenta en suelos inundados, bordes de acequias o canales en las orillas de los caminos e incluso en jardines; se encuentra a alturas desde los 150 hasta los 1,500 msnm. En tipos de vegetación de Matorral xerófilo y vegetación secundaria, en suelos calcáreos y sedimentarios (Herrera y Pámanes, 2010). En elevaciones de 700-1500 m. Tolerancia pH de 4.0 a 8.5 y su temperatura óptima es de 37 °C; no tolera la salinidad ni la sequía (USDA-NRCS, 2007). Se adapta a suelos con texturas que van de finas a gruesas. Requiere de al menos 300 mm de precipitación (NRCS, 2007).

VALOR FORRAJERO.- Su valor forrajero es regular, ya que lo consumen caprinos, ovinos y equinos. Tiene 14.57% de PC, FDA 37.7 %, FDN 63.63%, Ca 3.90%, P 0.34% y Hemicelulosa 25.93 %.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Florece y fructifica durante casi todo el año, A pesar de ser una especie forrajera, se le considera una maleza muy nociva en las áreas de cultivo y en las zonas irrigadas, ya que disminuye el rendimiento de los cultivos (Esqueda y Tosquy, 2013). En los terrenos de La Laguna se encuentra ampliamente distribuida en infestaciones que varían de muy ligeras a muy severas

(Lamson, 2013). Se presenta en primavera, verano y otoño. Si no se le controla oportuna y eficientemente mediante escardas mecánicas o manuales, o por medio de herbicidas, ocasiona reducciones considerables en el rendimiento de los cultivos.

Para el control químico se pueden aplicar de 4 a 3 kg/ha de Gesatop-50. Las aplicaciones deben efectuarse al inicio de la primavera, en la preemergencia, sobre suelo limpio y desterronado e inmediatamente después de un riego. En caso de utilizar el herbicida Faena, se aplican 2 l/ha en una solución de 0.5, cuando el zacate está en desarrollo.

3.6 *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. P.

A I V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Paniceae

Género: *Echinochloa*

Especie: *crus-galli*

Nombre común: “zacate de agua”, barnyard grass, echinochloa peid-de-coq

DESCRIPCIÓN GENERAL

Zacates anuales, 0.25-1.0(-2.0) m alto, erectas a decumbentes. Tallos con entrenudos y nudos glabros. Hojas con vainas glabras o esparcidamente pilosas hacia el margen; lígulas ausentes; láminas 30.0-65.0 cm largo, 0.5-3.0 cm ancho, escabrosas o esparcidamente hirsutas, margen escabroso (Barkworth *et al.*, 2007).

Limbos.- Angostos, generalmente glabros, de 5 a 15 mm de ancho y 65 cm de largo; lígula y aurículas ausentes; la unión de la hoja y la vaina glabra, ocasionalmente con pocos vellos (Sánchez-Ken, 2011).

Inflorescencias en panículas 8.0-25.0 cm largo, generalmente con tintes púrpura; racimos 5-25, 1.5-4.0 cm largo, rígidos, adpreso-ascendentes, a veces los más largos ramificados, escabrosos o homogéneamente papiloso-pilosos, los pelos cortos; raquis escabroso, con pocas espículas; pedicelos cortos, escabrosos (Sánchez-Ken, 2011).



Figura 3.8. *Echinochloa crus-galli*, parte de Limbos, inflorescencias y espiguillas. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

Espiguillas 2.8-4.1 mm largo, (1.0-)1.7-2.4 mm ancho, elíptico-ovadas, planoconvexas, escabrosas, moderadamente hispídas o glabras, ápice mucronado o aristado, pareadas o en triadas, con un pedicelo corto; primera gluma 1.22-1 mm largo, (Sánchez-Ken, 2011) amplexicaule, ápice agudo, escabrosa, 3-6-nervada, espículas sobre las nervaduras; estípites ausentes; segunda gluma 2.5-2.8 mm largo, más gruesa que la primera gluma, ápice acuminado, escabrosa, 7-nervada, las 2 nervaduras próximas a la central sólo presentes en el ápice, espículas sobre las nervaduras; lema estéril 2.6-3.7 mm largo, ápice largo-acuminado, escabrosa, 7-nervada, las 2 nervaduras próximas a la central sólo presentes en el ápice, espículas sobre las nervaduras; pálea estéril tan larga como la lema fértil o ausente, hialina; lema fértil 1.3-3.0(-4.0) mm largo, coriácea, lustrosa, ápice acuminado, membranáceo, 0.5-1.0 mm largo, verde, puberulento; pálea fértil similar a la lema fértil, ápice acuminado, puberulento; anteras 1.0-1.1 mm largo. Cariópsis casi orbiculares, aplanadas ventralmente, de 1.3-2.2 mm de largo y 1-1.8 de ancho, hilo oblongo. Embrión de 59-86% la longitud de la cariopsis. $2n=54$ (Barkworth *et al.*, 2013).

DISTRIBUCIÓN.- Es una especie muy cosmopolita, ya que se distribuye desde Canadá y Estados Unidos, hasta México, Centro y Sudamérica (Herrera *et al.*, 2009). Se le encuentra en Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala (Villaseñor y Espinosa, 1998; Rzedowski y Rzedowski, 2004).

HÁBITAT.- Se encuentra adaptada a una gran cantidad de suelos y climas. Es frecuente como maleza en terrenos de cultivo, arroyos, praderas artificiales, suelos húmedos y pantanosos. Soporta climas templados y tropicales en ambos hemisferios. En el Matorral xerófilo y orilla de cuerpos de agua, en suelos calizos. En elevaciones de 1050-2110 m (Sánchez-Ken, 2011).

VALOR FORRAJERO.- Este zacate se considera de valor forrajero pobre tanto para el ganado como para la fauna silvestre, aunque es buen productor de semillas que sirven de alimento para patos, gansos y otras aves silvestres. Tiene

7.31% de PC, Fibra Acido Detegente 31.4%, Fibra Detergente Neutrode 63.1% y Ca 0.60%

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Florece y fructifica de julio a diciembre. (Sánchez-Ken, 2011). Debido a que esta especie es una mala hierba en terrenos de cultivo, cuando se tienen infestaciones leves se debe controlar principalmente por medio de escardas manuales; cuando las infestaciones son severas, se recomienda aplicar de herbicidas específicos. Se considera maleza.

3.7 *Digitaria californica* (Benth) Henrard

N P V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Paniceae

Género: *Digitaria*

Especie: *californica*

Nombre común: "punta blanca", Arizona cottontop

DESCRIPCIÓN GENERAL

Zacates perennes, 0.4-1.0 m alto, erectas, de base nudosa. Tallos con nudos glabros, no enraizando en los nudos inferiores, cortorizomatosos. Hojas con las vainas inferiores esparcidamente pilosas o papiloso-pilosas, las superiores sólo pilosas en el margen; lígulas 2.0-4.0 mm largo. (Sánchez-Ken, 2011; Pohl y Davidse, 2013).



Figura 3.9. *Digitaria californica*: detalle de inflorescencia y hoja bandera (Foto: J. E. Cantú, 2005).

Limbos.- Casi glabros hasta densamente puberulentos, generalmente planos o involutos cuando están secos, de 5 a 18 cm de longitud y 2 a 5 mm de ancho; lígula escasa, cristalina, de 1.5 a 6 mm, no ciliada; vaina basal densamente pilosa o vellosa, las superiores glabras, densamente vellosas (Sánchez-Ken, 2011; Shaw, 2012).

Inflorescencia una panícula 5–10 cm, los racimos 3–5 cm, ocasionalmente más largos, erectos; espiguillas 2.5–3(–3.5) mm × 0.9–1 mm, excluyendo la pubescencia, pubescencia blanca a purpúrea, excediendo las espiguillas, desparramada; primera gluma 0.5 mm, segunda gluma y lema estéril casi tan larga como la espiguilla; lema estéril largo pilosas, con la nervadura central glabra; lema del flósculo superior casi tan larga como la espiguilla, parda, acuminada; anteras no vistas (Herrera y Cortes, 2010a; Pohl y Davidse, 2013).

Espiguillas 3.0-4.0 mm largo, excluyendo los pelos, pareadas, homomorfas; primera gluma 0.4-0.6 mm largo, romboide a triangular, ápice agudo, sin nervaduras; (Sánchez-Ken, 2011) segunda gluma ligeramente más corta y angosta que la lema estéril, 3-nervada, nervaduras glabras, margen densamente piloso, los pelos hasta 4.0 mm largo, con ápice agudo, sedosos, ligeramente adpresos, blancos a rosado púrpura; lema estéril ligeramente sobrepasando a la lema fértil, (5-)7-nervada, nervaduras glabras, internervaduras desiguales, las centrales anchas y glabras, las laterales y del margen angostas, densamente pilosas, los pelos hasta 4.0 mm largo, con ápice agudo, sedosos, adpresos, blancos a rosado púrpura; pálea estéril diminuta, papilosa; lema fértil 3.0-4.0 mm largo, 0.8-1.0 mm ancho, lanceolada, ligeramente convexa a ligeramente aplanada, ápice apiculado, pardo amarillenta, pálida u oscura; pálea fértil inconspicuamente aquillada; anteras 0.8-1.4 mm largo (Sánchez-Ken, 2011) Cariópsis de 1.3 a 2.0 mm de longitud. $2n= 36, 54, 70, 72$. (Barkworth *et al.*, 2013).

DISTRIBUCIÓN.- Este zacate se distribuye ampliamente a través de Texas y Oklahoma, hasta Colorado, Arizona y Nuevo México (Herrera y Cortes, 2010b). En México se encuentra en el norte, centro, este y oeste. También se distribuye en Centro América y América del sur. Del suroeste de Estados Unidos a Sudamérica. En México se ha registrado en los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas (Sánchez-Ken, 2011).

HÁBITAT.- Bosque de Pinus, bosque de Quercus, bosque de Juniperus y matorral xerófilo, terrenos con buen drenaje, frecuentemente en pendientes rocosas y abruptas. En elevaciones de 1600-2830 m (Barkworth *et al.*, 2013). Este zacate puede encontrarse en llanuras y mesetas y crece en una amplia variedad de suelos, pero prefiere los profundos y bajos. Se encuentra en la región templada y tropical, aunque también se encuentra en zonas áridas y semiáridas en el pastizal de navajita, en matorral desértico (micrófilo) y prospera bajo la protección de arbustos espinosos. Se encuentra asociado con los géneros *Andropogon* y el *Chloris*. Tolera pH de 7.5 a 8.3 y una precipitación mínima de 130 mm, con alta resistencia a la sequía y tolerancia media al fuego y salinidad (USDA-NRCS, 2007). Habita matorral xerófilo y pastizal, a 1850–2350 m de altitud. Especie con 2 variedades, sólo la var. Típica en México (Herrera y Cortes, 2010a).

VALOR FORRAJERO.- Es bueno, ya que provee buen forraje para el pastoreo del ganado durante a estación de verano y regular para la fauna silvestre (Quattrocchi, 2006). Produce abundante forraje de cantidad en suelos profundos con acumulación de humedad (Tefera *et al.*, 2007). Algunos culmos permanecen verdes en el invierno, lo que lo hace un zacate importante durante todo el año (Cuadro 5). Su palatabilidad es alta, aunque no es tan buen proveedor de proteína cruda. En el cuadro 6 se presenta la calidad nutritiva.

Cuadro 5. Composición química del zacate *Digitaria californica* en distintos estados de desarrollo fenológico. Fuente: (Tena *et al.*, 1984).

Concepto %	ÉPOCA DE MUESTREO			
	CREC.	FLO.	MAD.	LAT.
M.S.	94.9	94.2	92.0	89.0
E.E	2.60	2.37	2.27	1.60
F.C.	38.2	40.5	40.7	41.7
P.C	9.4	8.0	5.4	3.2
Ceniza	7.5	7.6	8.5	8.2
E.L.N.	37.1	35.5	34.9	34.2
Nutrientes digestibles	48.4	47.1	44.8	36.3
Proteína digestible	5.91	4.71	2.55	0.61
Energía digestible (Mcal)	2.13	2.08	1.97	1.60
Energía metabolizable (Mcal.)	1.75	1.70	1.62	1.31
Fósforo	0.13	0.11	0.10	0.05

Cuadro 6. Composición química del *Digitaria californica* en base húmeda y base seca.

Nutrientes %	Base húmeda	Base seca
P.C.	6.9	4.9
F.C.	31.3	38.9
Grasas	2.1	1.5
E.L.N.	37.4	40.4
Cenizas	8.0	7.0
Humedad	14.3	8.2

Excelente, de crecimiento rápido, recuperándose del sobrepastoreo con las primeras lluvias y mantiene partes verdes casi todo el año (Herrera y Pámanes, 2010).

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Este zacate tiene la característica de que reverdece rápidamente con las primeras lluvias del año. Debido a que es palatable durante de todo el año, frecuentemente se sobrepastorea. Para su manejo deben considerarse períodos de descanso. Es poco resistente al pastoreo. Florea de julio a noviembre.

3.8 *Heteropogon contortus* (L.) Beauv. ex Roem & Schult

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Andropogoneae

Género: *Heteropogon*

Especie: *contortus*

Nombre común: "zacate colorado",
"zacate punta negra; barba negra",
tanglehead

DESCRIPCIÓN GENERAL

Zacates perennes, 40.0-95.0 cm alto. Hojas con vainas más cortas que los entrenudos, aquilladas, glabras; lígulas 1.0 - 1.5 mm largo, ciliadas; láminas 15.0-30.0 cm largo, 3.0-7.0 mm ancho, lineares, planas o conduplicadas, (Sánchez-Ken, 2011)

glabras o antrorsamente hirsútulas en la superficie adaxial.

Inflorescencias con ramérulos 6.0-8.0 cm largo excluyendo las aristas, generalmente solitarios, parcialmente incluidos en la espata, 13-22 pares de espiguillas, 6-10 pares inferiores con ambas espiguillas estaminadas, homomorfas, 7-12 pares superiores con espiguillas heteromorfas, 1 sésil y 1 pedicelada; callos de los pares de espiguillas 2.5-3.5 mm largo, densamente pilosos, los pelos pardo oscuros (Sánchez-Ken, 2011).

Espiguillas sésiles 5.0-5.5 mm largo excluyendo el callo y la arista, teretes, parcialmente ocultas por las espiguillas pediceladas; primera gluma con ápice truncado, coriácea, hirsuta, los pelos pardo oscuros, 7-11-nervada; segunda gluma tan larga como la primera gluma, convexa, ápice acuminado, hirsuta, 3-nervada; flósculo inferior estéril; lema estéril hialina, glabra, sin nervadura; pálea estéril



Figura 3.10. Figura de *Heteropogon contortus*, limbos, culmos, inflorescencias y espiguillas en hábitat natural (Foto: J. E. Cantú, 2008).

ausente; flósculo superior bisexual o generalmente pistilado; lema fértil reducida a una arista de 6.5-8.5(-10.0) cm largo, la parte basal hialina a blanquecina, glabra, la parte media torcida, escabrosa, la parte apical flexuosa o recta, 3-nervada; pálea fértil reducida o ausente; estambres reducidos a mucrones; espiguillas pediceladas 0.8-1.0 cm largo, envolviendo a las espiguillas sésiles; primera gluma rara vez ausente, glabra a diminutamente escabrirulosa, generalmente papiloso-pilosa, 15-18(-20)-nervada; segunda gluma más larga que la primera gluma; flósculo inferior estéril; flósculo superior generalmente estaminado; anteras 2.7-5.2 mm largo (Sánchez-Ken, 2011; Barkworth *et al.*, 2013).

DISTRIBUCIÓN.- En Estados Unidos se distribuye ampliamente desde Texas hasta Arizona; (Barkworth *et al.*, 2013).norte de México, principalmente en Chihuahua, Coahuila y Durango. Del suroeste de Estados Unidos a Sudamérica, incluyendo las Antillas y el Viejo Mundo. En México se ha registrado del Distrito Federal y los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas (Sánchez-Ken, 2011)

HÁBITAT.- Bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo o vegetación secundaria, en laderas calizas. Considerado como elemento de vegetación secundaria en pastizales y matorrales xerófilos, también en bosques de pino piñonero y enebro, y bosque bajo abierto de encino. (Herrera y Pámanes, 2010). En elevaciones de 2300 m (Sánchez-Ken, 2011). Se encuentra en lomeríos y faldas de cerros, y frecuente en pastizales de zonas áridas y semiáridas, así como en los trópicos y subtrópicos; también en planicies abiertas secas, rocosas y arenosas, a alturas de 300 a 2,500 msnm (Barkworth *et al.*, 2013). Tolera pH de 6.0 a 8.0 y tiene baja tolerancia a la salinidad, pero alta resistencia al fuego y la sequía (USDA-NRCS, 2007).

VALOR FORRAJERO.- Es de regular a bueno, (Herrera y Pámanes, 2010), ya que antes de que se produzca la inflorescencia, provee de forraje de calidad al

ganado, aunque de poco valor para la fauna silvestre. En las regiones calurosas de los hemisferios es un zacate importante, medianamente palatable. En promedio tiene 6.8% de PC, FDA 51.1%, FDN 78.2%, Dig MS 47.7%, P 0.15%, K 1.50% y Ca 0.13%. La composición química se presenta en el cuadro 7.

Cuadro 7. Composición química del zacate *Heteropogon contortus* en distintos estados de desarrollo fenológico.

Concepto	ÉPOCA DE MUESTREO			
	CREC.	FLO.	MAD.	LAT.
M.S.	91.0	92.0	92.2	91.8
E.E.	2.34	1.86	2.26	2.03
F.C.	33.4	40.0	40.9	45.3
P.C.	7.3	5.0	3.1	2.1
Cenizas	6.7	5.9	7.7	7.0
E.L.N.	41.3	39.9	38.2	35.5
Nut's Digestibles	49.2	47.4	41.5	39.3
Prot. Digestible	4.09	2.15	0.51	0.00
En. Digestible (Mcal)	2.17	2.09	1.83	1.73
En. Metabolizable (Mcal)	1.77	1.71	1.50	1.42
Fósforo	0.10	0.09	0.04	0.01

Fuente:(Tena *et al.*, 1984)

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Florece y fructifica de julio a enero. (Sánchez-Ken, 2011) Este zacate empieza a producir forraje al inicio de la primavera, que es cuando debe consumirlo el ganado y los equinos. Tiene la desventaja de que, una vez maduro, se torna tosco y menos palatable, con un valor forrajero pobre, sobre todo para las ovejas.

Cuando se encuentra asociado con otras especies deseables, su manejo debe basarse en las especies con las que se asocia para evitar el sobrepastoreo. Este zacate es muy útil para la rehabilitación de pastizales del desierto, particularmente en lugares y laderas rocosas, ya que se establece muy rápido cuando se presentan bajas precipitaciones.

En algunos pastizales se pastorea continuamente para evitar la producción de semilla y de los callillos ya que estos últimos ocasionan daños en el ocico y ojos de los animales que lo consumen.

3.9 *Muhlenbergia arenicola* Buckl.

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Género: *Muhlenbergia*

Especie: *arenicola*

Nombre común: “zacate aparejo”,
sand muhly

DESCRIPCIÓN GENERAL

Especie con raíces perennes, amacolladas, cespitosa, no rizomatosa o con rizomas cortos.

Tallos 30–60 cm, densamente amacollados, con uno o más nudos puberulentos a hispídulos o escabrosos debajo de los nudos, a veces ramificados en los nudos inferiores; lígula 2–7 mm, membranácea, hialina, a veces con aurículas, láminas 5–15 cm × 0.8–1.5 mm, conduplicadas, firmes, algo falcadas, escabrosas (Herrera y Cortes, 2010).



Figura 3.11. *Muhlenbergia arenicola*, raíz, culmos, inflorescencias y espiguillas. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

Inflorescencia una panícula 10–15(22) cm × 5–12 cm, abierta, pajiza, ramillas secundarias y pedicelos adpresos; espiguillas 2.5–3.5 mm; glumas desiguales, escabrosas, lanceoladas, agudo-acuminadas, la primera 1.5–2 mm, la segunda 2.5–3.5 mm; lema 2.5–3.5 mm, pajiza o purpúrea, escabrosa hacia el ápice, con arista de 1–2(2.5) mm; pálea 2.5–3.5 mm, escabrosa hacia el ápice, las nervaduras a veces decurrentes en pequeños mucrones; anteras 1.7–2 mm,

amarillas a verdosas. Panícula 12–30 cm de largo, 5–20 cm de ancho, abierta, difusa, color pajizo; ramas 1–10 cm divergiendo 30–80° del eje principal, desnudas en la base; pedicelos 1–4(–6) mm de largo. Espiguillas 2.5–4.2 mm de largo; glumas iguales, 1.4–2.5 mm de largo, uninervias, escábridas en el ápice, agudas a acuminadas, aristadas o sin arista, la arista hasta 1 mm de largo; lema 2.5–4.2 mm de largo, angostamente elíptica, usualmente purpúrea, escabrosa hacia el ápice, aplicado pubescente sobre los márgenes y nervadura central hacia la 1/2 inferior, con una arista de 0.5–4 mm de largo; pálea 2.5–3.5 mm de largo, angostamente elíptica, esparcido-pubescente entre las nervaduras, escabrosa hacia el ápice, ápice acuminado, las nervaduras decurrentes en pequeños mucrones; anteras 1.5–2.1 mm de largo, color amarillo a verdosa. Cariopsis 1.9–2.3 mm de largo, fusiforme, pardusca. $2n = 80, 82$. (Herrera y Cortes, 2009a; (Barkworth *et al.*, 2013).

DISTRIBUCIÓN.- En Estados Unidos se encuentra distribuido desde Kansas y Colorado hasta Texas y Arizona; (Dávila *et al.*, 2006). en México se encuentra en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Zacatecas y San Luis Potosí. Se cita desde el S de Estados Unidos (Texas y Arizona); México en: Chihuahua, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas; Argentina (Herrera, 2011).

HÁBITAT.- Especie característica en el matorral xerófilo del Desierto Chihuahuense, en elevaciones de 1130 a 1800 m de altitud (Herrera, 2011) Habita en pastizales y matorral xerófilo, a 1780–2000 m de altitud. (Sánchez-Ken, 2011). Se encuentra en suelos profundos de origen aluvial, con presencia de sales, especialmente en las cuencas cerradas de la Sierra Madre Oriental; también se puede encontrar en mesas y valles donde el suelo es de tipo arenoso, generalmente a una altura que va de los 600 a 2,135 msnm. Crece en bancos limosos, en pastizales abiertos del desierto y en matorrales de climas áridos (Barkworth *et al.*, 2013).

VALOR FORRAJERO.- Su valor forrajero es de regular a malo y su gustosidad de baja a moderada cuando está verde (Valdés *et al.*, 1975; Herrera y Pámanes, 2010).

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Esta especie se pastorea junto con otras tolerantes a las sales (pastizales halófitos) de la zona norcentral de México. Cubre pastizales degradados o denudados, lo que indica que, el pastizal se está degradando debido al sobrepastoreo y al establecimiento de especies de menor valor forrajero, por lo que debe evitarse su propagación en el pastizal mediano abierto

3.10 *Muhlenbergia dubia* Fourn. ex Hemsl.

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Género: *Muhlenbergia*

Especie: *dubia*.

Nombre común: “liendrilla del pinar”,
“muhlenbergia del pinar”, pine muhly

DESCRIPCIÓN GENERAL

Plantas perennes, densamente cespitosas, no rizomatosas. Tallos 30–100 cm de alto, erectos, ligeramente (Sánchez-Ken, 2011), puberulentos a glabros, hirsutos debajo de los nudos, duros y alambrudos en la base. Vainas 4–30 cm de largo, más largas que los entrenudos, glabras o escábridas, redondeadas; lígula 4– 10 mm de largo, membranácea, firme, aguda, lacerada; láminas foliares 10–60 cm de largo, 1–2 mm de ancho, usualmente involutas, aplanadas ocasionalmente, escabrosas en el envés, hispídulas en el haz.



Figura 3.12. *Muhlenbergia dubia*; Fourn, parte de inflorescencia y espiguillas. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

Inflorescencia una panícula de 10–40 cm de largo, 0.6–2.4 cm de ancho, densa a escasamente florífera, angosta, contraída, erecta, color verde-grisáceo a café o purpúrea; ramas 0.2–7 cm de largo, aplicadas, ascendentes, divergiendo hasta 40° del eje principal, tiesas, conteniendo espiguillas desde la base;

pedicelos 1–6 mm de largo, fuertemente divergentes, hispídulos. Espiguillas 3.8–5 mm de largo, verde-grisáceo a café o purpúreas; glumas (1.8–)2–3 mm de largo, iguales entre sí, 1/3–1/2 del largo de la lema, lanceoladas, (Sánchez-Ken, 2011) glabras y lisas proximalmente, escábridas distalmente, delgadas, hialinas, casi sin nervaduras, agudas; lema 3.8–5 mm de largo, atenuada, con las nervaduras formando un reborde prominente, escábrida a glabra o con escasa pubescencia en la base del lado abierto, aristada o sin arista, arista 0.5–6 mm de largo, recta; pálea 3.8–5 mm de largo, lanceolada, glabra en la base, ápice acuminado; anteras 1.5–2.2 mm de largo, verdosas. Cariópsis de 2.5 a 3.5 mm, fusiforme, de color cafésoso. $2n= 40, 50$ (Barkworth *et al.*, 2013).

DISTRIBUCIÓN.- En México se ha reportado en los estados de Coahuila, Chihuahua y Nuevo León; en Estados Unidos se distribuye desde el oeste de Texas, hasta Arizona y Nuevo México (Barkworth *et al.*, 2013). Distribuida del Sur oeste de Estados Unidos (Nuevo Mexico y Texas) al Sur de México en: Aguascalientes, Coahuila, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Sánchez-Ken, 2011).

HÁBITAT.- Habita en bosque de pino-encino y táscate, a 1950–2800 m de altitud (EOL, 2011; Herrera y Cortes, 2010a). Se encuentra en cañones y lomeríos secos, principalmente en pastizal amacollado y en pastizal de pino-encino. Crece en laderas inclinadas, partes altas de cañones, en elevaciones de 1,500 a 2,300 msnm.

VALOR FORRAJERO.- Su valor forrajero es regular (Herrera y Pámanes, 2010; Valdés *et al.*, 1975). Produce abundante forraje, el cual pronto se torna áspero.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Debido a que es un zacate que se torna áspero y fibroso rápidamente, debe pastorearse con altas cargas animales al inicio del crecimiento, cuando está tierno y verde. Su floración ocurre de agosto a noviembre, por lo que debe utilizarse antes de esas épocas.

3.11 *Muhlenbergia emersleyi* Vasey

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Género: *Muhlenbergia*

Especie: *emersleyi*

Nombre común: “zacate del toro;
Cambray”, bullgrass

DESCRIPCIÓN GENERAL

Plantas perennes densamente cespitosas; tallos 80–150 cm, erectos, fuertes, glabros a escaberulosos; vainas comprimido-carinadas cerca de la base, sin aurículas, lígula 10–15 mm, membranácea, lacerada, láminas 20–50 cm × 2–6 mm, firmes, aplanadas o conduplicadas, escabrosas a glabras (Herrera et al., 2010).



Figura 3.13. *Muhlenbergia emersleyi*, parte de culmos, inflorescencias y espiguillas (Foto: J. E. Cantú, 2010).

Inflorescencia.- Presenta panículas 20–45 cm × 4–15 cm, piramidales o cilíndricas, púrpura claro a verde claro, ramas 5–17 cm, aplicadas a muy abiertas, densamente floríferas, desnudas en la base, pedicelos 0.5–3 mm; espiguillas 2.2–3.2 mm; glumas más largas que la lema, 1-nervadas, agudas u obtusas, escábridas, la primera 2.2–3 mm, la segunda 3–3.2 mm; lema 2.2–3.2 mm, oblongo-elíptica, pubescente sobre la nervadura central y los márgenes en la mitad inferior, el ápice ligeramente 2-dentado, aguda, sin arista o con arista de 5–12(–15) mm, delicada, a menudo caediza, emergiendo de entre los lóbulos, atenuados, no mayores de 0.5 mm; pálea 1.8–2.9 mm, por lo general glabra;

anteras 1.3–1.7 mm, amarillentas a purpúreas; cariopsis 1.3–1.8 mm, fusiforme, pardo-rojiza. $2n = 24, 26, 28, 40, 42, 46, 60, 64$ (Barkworth *et al.*, 2013).

DISTRIBUCIÓN.- En Estados Unidos, de Texas hasta Arizona y Nuevo México; en México, en el norte y en los límites del sur (Oaxaca), aunque se ha encontrado también en Chiapas y Panamá. Especie ampliamente distribuida desde el S de Arizona a Guatemala. En México citada de: Aguascalientes, Baja California Sur, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala y Zacatecas (Sánchez-Ken, 2011)

HÁBITAT.- Común en bosque de encino o pino, bosque tropical caducifolio, pastizal y matorral xerófilo, a 1750–2500 m de altitud (Herrera y Pámanes, 2010; EOL, 2011). Aparece comunmente en las laderas rocosas de los cerros, en vegetaciones de bosques de pino y roble, en el pastizal amacollado arbosufrutescente, a elevaciones de 1,070 a 2,500 msnm, o bien en el bosque de encino o pino y matorral xerófilo, en altitudes de 1280 a 2990 m (Sánchez-Ken, 2011).

VALOR FORRAJERO.- Su valor forrajero es malo a regular (Herrera y Pámanes, 2010; Valdés *et al.*, 1957). Se considera especie poco deseable, debido a su tosquedad, aunque produce abundantes hojas estas son de aspecto correoso (USDA- ARS, 2015). Este zacate es poco apetecido por toda clase de ganado, que lo pastorea levemente cuando está en crecimiento activo, porque prefiere a los pastos con los que se asocia.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- El zacate del toro se utiliza comunmente en lugares donde se crían caballos durante la primavera, verano y otoño. Como crece asociado con otros pastos más apetecidos que proveen de más forraje, debe tenerse cuidado de que tales pastos no se sobre exploten, porque puede dominar esta especie.

3.12 *Muhlenbergia porteri* Scribn. ex Beal

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Género: *Muhlenbergia*Especie: *porteri*Nombre común: “zacate liendrilla”,
“aparejo o telaraña”, bush muhly

DESCRIPCIÓN GENERAL

Plantas perennes, en macollos
laxos, semejando ser pequeños
arbustos; tallos 25–50 cm,
decumbentes o geniculados,
libremente ramificados, correosos

como alambre, con numerosos nudos (Herrera et al., 2011). Vainas glabras, lígula 1 – 2.5 (– 4) mm, lacerada, auriculada, láminas 2–8 cm × 0.5–2 mm, aplanadas a conduplicadas, escaberulosas a glabras; Panícula 4–14 cm de largo, 6–15 cm de ancho, ovoide, laxamente florífera, terminales y axilares, usualmente purpúreas; ramas 1–7.5 cm de largo, en pares, rígidas, divergiendo 30–90° del eje principal; pedicelos 2–13(–20) mm de largo, escabrosos. Espiguillas 3–4.5 mm de largo, erectas, ampliamente espaciadas en las ramas; glumas 2–3 mm de largo, más cortas que la lema, uninervias, escabrosas en las nervaduras, ápices gradualmente agudos a acuminados, ocasionalmente mucronadas, mucrón hasta 0.4 mm; lema 3– 4.5 mm de largo, lanceolada, purpúrea, aplicado-pubescente en los márgenes y en la nervadura central hacia la 1/2 inferior, ápice acuminado, aristado, la arista 2–13 mm de largo, recta; pálea 3–4.5 mm de largo, lanceolada, acuminada; anteras 1.5–2.3 mm de largo, color púrpura a amarillas. Cariopsis 2– 2.4 mm de largo,

Figura 3.14. *Muhlenbergia porteri*, detalle de porción de culmos, inflorescencias. (Foto: J. E. Cantú, 2009).

lacerada, auriculada, láminas 2–8 cm × 0.5–2 mm, aplanadas a conduplicadas, escaberulosas a glabras; Panícula 4–14 cm de largo, 6–15 cm de ancho, ovoide, laxamente florífera, terminales y axilares, usualmente purpúreas; ramas 1–7.5 cm de largo, en pares, rígidas, divergiendo 30–90° del eje principal; pedicelos 2–13(–20) mm de largo, escabrosos. Espiguillas 3–4.5 mm de largo, erectas, ampliamente espaciadas en las ramas; glumas 2–3 mm de largo, más cortas que la lema, uninervias, escabrosas en las nervaduras, ápices gradualmente agudos a acuminados, ocasionalmente mucronadas, mucrón hasta 0.4 mm; lema 3– 4.5 mm de largo, lanceolada, purpúrea, aplicado-pubescente en los márgenes y en la nervadura central hacia la 1/2 inferior, ápice acuminado, aristado, la arista 2–13 mm de largo, recta; pálea 3–4.5 mm de largo, lanceolada, acuminada; anteras 1.5–2.3 mm de largo, color púrpura a amarillas. Cariopsis 2– 2.4 mm de largo,

oblongas, comprimidas, color café-amarillentas. 2n = 20, 23, 24, 40 (Sánchez-Ken, 2011).

DISTRIBUCIÓN.- En Estados Unidos, este zacate se distribuye en Colorado, Nevada y Texas; en el norte de México, principalmente en los estados de Coahuila, Chihuahua y Durango. Especie conocida desde el SW de Estados Unidos al N de México en: Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas (Sanches-Ken, 2011).

HÁBITAT.- En matorral desértico micrófilo, a 1610–1750 m de altitud. (Herrera et al., 2011). Se encuentra en matorral de climas áridos y en pastizal mediano abierto, en mesetas secas y laderas rocosas, desde 500 a 2,000 msnm. Este zacate existía originalmente en sitios puros, extensivos, en pastizales abiertos, pero ahora sólo está en pastizales y chaparrales. Crece en arroyos secos, planicies desérticas y matorrales de climas áridos sobre todo el desértico micrófilo (Herrera y Pámanes, 2010). Tolera un pH de 6.2 a 8.0 y requiere de una precipitación de 130 a 300 mm; su tolerancia a la salinidad es baja, mientras que su resistencia a la sequía y a los incendios es alta (USDA- ARS, 2015). Requiere de un período libre de heladas de 220 días. Elemento característico en el matorral xerófilo del Desierto Chihuahuense, presente también en pastizales, en elevaciones de 1210 a 2000 m (Herrera y Pámanes, 2010).

VALOR FORRAJERO.- Su valor forrajero es bueno (Herrera y Pámanes, 2010). Es altamente palatable y bien consumido por el ganado, a pesar de sus culmos enrollados (Mejia y Dávila, 1992). La composición química del zacate se presenta en los cuadros 8 y 9.

Cuadro 8. Composición química del zacate *Muhlenbergia porteri* en base húmeda y seca.

	BASE HÚMEDA	BASE SECA
Humedad	45.84%	
Materia seca	54.16%	100.00%
Proteína cruda	4.71%	8.70%
Grasa cruda	1.04%	1.93%
Fibra cruda	13.42%	24.47%
E.L.N.	31.33%	58.14%
Cenizas	3.66 %	66.76 %

Cuadro 9. Composición química del zacate *Muhlenbergia porteri* en periodos de muestreo a través de los distintos meses del año.

Nutrientes (%)	E	F	M	A	M	J	S	O	N
Materia seca	94.2	92.5	93.4	--	94.7	94.0	94.0	--	92.8
Cenizas	7.8	5.8	8.6	--	5.6	7.1	7.0	--	7.9
Proteína cruda	6.7	6.8	7.8	--	8.7	8.5	7.6	--	8.1
FND	77.5	78.6	76.5	--	73.6	75.3	73.2	--	74.3
FAD	59.7	45.0	50.7	--	50.3	52.3	51.8	--	53.0
Hemicelulosa	17.7	32.5	25.8	--	23.3	22.9	21.4	--	21.2
Celulosa	40.2	35.6	33.2	--	34.9	35.8	36.6	--	36.7
Lignina	12.9	9.5	12.8	--	9.6	11.6	10.6	--	11.7
Sílice	5.2	2.7	4.5	--	3.9	4.3	4.5	--	4.5
DIVMO	27.7	34.9	34.4	--	32.6	33.3	48.4	--	38.4
Fósforo	0.08	0.17	0.28	--	0.13	0.16	0.06	--	0.08

Fuente (Maynez *et al.*, 1984)

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Este zacate debe pastorearse durante la estación de crecimiento de verano para permitir la producción de semilla, o bien debe diseñarse un sistema de pastoreo que asegure la producción de semilla cada 2 ó 3 años (Lusigi *et al.*, 1984). Con el fin de repoblar pastizales degradados, se recomienda un pastoreo diferido durante los meses de julio y agosto. Este zacate no debe pastorearse más del 50% debido a su alta palatabilidad, ya que tiende a descender su cobertura con un pastoreo intenso. Cuando se establece, la densidad de siembra varía de 1.1 a 2.2 kg/SPV/ha (USDA, NRCS, 2013).

Este zacate se protege del pastoreo cuando se establece en la base de arbustos como el huizache y mezquite, lo que indica que las prácticas de manejo del pastizal han sido equivocadas, por lo que se hace necesario implementar medidas correctivas del manejo.

3.13 *Muhlenbergia rigens* (Benth) A.S. Hitchc

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Género: *Muhlenbergia*

Especie: *rigens*

Nombre común: "liendrilla de verano", deergrass

DESCRIPCIÓN GENERAL

Plantas perennes, cespitosas, en macollos pequeños. Tallos (35–)50–150 cm de alto, erectos, puberulentos a glabros debajo de los nudos, escabrosos debajo de la panícula. Vainas 5–45 cm de largo, más largas que los entrenudos,

redondeadas, glabras a escábridas, sobrepuestas; lígula 0.5–2(– 3) mm de largo, firme, truncada, diminuto-ciliolado, aparentemente auriculada a los lados (Sánchez-Ken, 2011).

Láminas foliares 10–50 cm de largo, 1.5–6 mm de ancho, aplanadas o involutas, puntiagudas, escabrosas en el haz, glabras en el envés. (Peterson y Giraldo, 2011). Panícula 15–60 cm de largo, 5–12 mm de ancho, densamente florífera, contraída, delgada, espiciforme, verde-grisácea; ramas 0.2–4 cm de largo, aplicadas; pedicelos 0.2–3 mm de largo, hispídulos, divergentes (Sánchez-Ken, 2011). Espiguillas 2.4–4 mm de largo, erectas; glumas 1.8–3.2 mm de largo, subiguales, delgadas, uninervias, escabrosas a escábridas, agudas u obtusas a mucronadas o aristadas, las aristas 1–2 mm de largo; lema 2.4–4 mm de largo, glabra hacia el ápice, pubescente en el callo, en la nervadura central y los márgenes hacia la base, pubescencia hasta 0.4 mm, lanceolada, ápice agudo u



Figura 3.15. *Muhlenbergia rigens*, detalle de culmos, inflorescencias. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

obtuso, no aristado, rara vez mucronado, mucrón hasta 1 mm; anteras 1.3–1.8 mm de largo, amarillas a purpúreas (Watson, 2008). Cariopsis 1.8–2.2 mm de largo, fusiformes, color café. $2n = 40$. Similar en habitat y características a *Muhlenbergia macroura*, pero la panícula más estrecha y menos densa (Sánchez-Ken, 2011).

DISTRIBUCIÓN.- Se distribuye ampliamente desde Texas hasta el sureste de California, y en todo el norte de México, principalmente en Chihuahua y Coahuila (Herrera y Pámanes, 2010). Conocida desde el SW de Estados Unidos hasta el centro de México en: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, Puebla, Sonora y Zacatecas (Herrera et al., 2010).

HÁBITAT.- Se desarrolla en el pastizal, bosque de táscate, encino o pino. En México encontrada en elevaciones de 1520 a 2500 m, pero reportada desde los 90 m de altitud (Herrera y Pámanes, 2010). Es común encontrarlo en sitios y cañones arenosos y pedregosos, algunas veces en suelos con acumulación de humedad, y menos frecuentemente en pastizales y planicies secas, a alturas de los 1,000 y 2,700 msnm (Pavlick, 2007; Peterson 2001). Es típico en bosques de encino y en pastizal amacollado arbosufrutescente. Tolerancia a un pH de 5.5 a 7.5 y requiere de una precipitación de 250 a 450 mm; su tolerancia a la salinidad y a la sequía es baja (Womack et al., 2005). Requiere de un período libre de heladas de 334 días (USDA-NRCS, 2013).

VALOR FORRAJERO.- Regular, principalmente debido a que es una especie algo tosca (Herrera y Pámanes, 2010). Es un zacate que provee forraje palatable para equinos, y en menor proporción para ovejas. Las plantas jóvenes y verdes son palatables y pastoreadas por el venado, caballos y bovinos, y pueden continuar siendo palatable si se pastorean continuamente. Es particularmente valioso como forraje después de las quemadas, ya que los bovinos pastorean los renuevos. Las semillas de los vástagos florales pueden consumirlas las aves canoras y los pájaros.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Este zacate debe pastorearse principalmente durante la estación de crecimiento en pastizales de primavera, verano y otoño.

Debido a que la palatabilidad de este zacate es menor que las especies con las que se asocia, la carga animal debe basarse en mantener las especies deseables.

Para mantener su vigor y reducir la acumulación de material muerto y fibroso, puede ser rastreado o quemado cada siete años. La quema debe ser en otoño, después de que caiga la semilla.

Tiene un valor significativo de importancia en la etnobotánica para los indios americanos nativos de California, quienes utilizan los vástagos florales para la elaboración de canastos artesanales. Los culmos se cosechan a finales de la primavera aun en estado verde, o bien en verano o al inicio del otoño, cuando se tornan de color oro-café, lo cual depende de las preferencias de las tribus, de lo que elaboran y del sitio de localización de la especie.

3.14 *Muhlenbergia setifolia* Vasey.

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Subtribu: Muhlenbergiinae

Género: *Muhlenbergia*

Especie: *setifolia*

Nombre común: “Liendrilla rizada”

Curlyleaf Muhly

DESCRIPCIÓN GENERAL

Plantas perennes, cespitosas, no rizomatosas. Tallos 40–80 cm de alto, erectos, decumbentes sólo en la base, delgados, resistentes, puberulentos, nudos poco diferenciados (Barkworth et al., 2013). Vainas 5–25 cm de largo, glabras a puberulentas, sobrepuestas en la base de la plantas, anchas,

auriculadas, aurículas 2–10 mm de largo, escábridas, lígula 4–8 mm, membranácea, rígida, ápice eroso o laciniado; láminas foliares 10– 20(–25) cm de largo, 0.2–1.2 mm de ancho, involutas o aplanadas, flexuosas a falcadas, las basales curvadas, escabrosas en el haz y escábridas en el envés, nervaduras prominentes (Peterson, 2003). Panícula 8–20(–25) cm de largo, 2–5 cm de ancho, laxa, erecta; ramas 2–5 cm de largo, ascendentes y abiertas, flexuosas, desnudas en la base, eje principal y ramas puberulentas; pedicelos 3–20 mm. Espiguillas 4.5–5 mm de largo, escabrosas; glumas 1.5–2.5 mm de largo, subiguales, delgadas, hialinas, glabras, primera gluma truncada u obtusa, a veces dentada, sin nervaduras, segunda gluma uninervia o sin nervaduras, obtusa a aguda, a menudo mucronada, mucrón menor de 0.7 mm; lema 3.5–5 mm de largo,



Figura 3.16. *Muhlenbergia setifolia*. Raíz, tallos, inflorescencias y espiguillas. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

angostamente lanceolada, 3-nervada, glabra, color pajizo a café o purpúreo cuando madura, arista 10–30 mm, flexuosa y escabrosa; pálea 3.5–5 mm de largo, puberulenta; anteras 2–2.6 mm de largo (Peterson et al., 2007). Cariopsis 2.5–3.2 mm de largo, fusiforme, color café. $2n = 20$. (Barkworth et al., 2013).

DISTRIBUCIÓN: Especie citada desde el S de EUA a México en: Coahuila, Chihuahua, Durango, Guanajuato, San Luis Potosí, Sinaloa y Tamaulipas. Su distribución se extiende desde el suroeste de los Estados Unidos, a través del norte de México. Se distribuye en los estados del norte de México en Sonora, Coahuila, Chihuahua, Coahuila y en el Noreste del país.

HABITAT: Prefiere los suelos calcáreos de pastizal y matorral xerófilo, en altitudes cercanas a los 2000 m. (Barkworth et al., 2013; Hatch et al., 1999). Crece en suelos calcáreos y laderas rocosas, en riscos y acantilados y estratos de afloramiento de rocas y grava, en común en laderas rocosas del pastizal amacollado, y en pastizales de desierto en elevaciones de los 1000-2250 msnm (ITIS, 2010).

VALOR FORRAJERO: Su valor forrajero se le considera regular (Valdés et al., 1957), aun cuando se encuentra en la etapa de crecimiento activo tiene algo de palatabilidad por el ganado o la fauna silvestre y es cuando es pastoreado ya que una vez que madura su palatabilidad baja drásticamente a cero.

MANEJO Y UTILIZACIÓN: Pastizales amacollados con la presencia de esta especie deberán ser manejados de tal manera que tiendan a recuperar las especies amacolladas deseables, por lo que el continuo pastoreo para hacer que el ganado pastoree esta especie lo único que provoca es que las especies deseables pierdan vigor y no produzcan tallos reproductivos ni una buena cantidad de semilla, por lo que para asegurar el restablecimiento de las especies deseables se deberán descansar durante la época de lluvias al menos cada año hasta lograr un incremento del vigor y densidad de las especies deseables.

3.15 *Muhlenbergia tenuifolia* (Kunth) Trin

A N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Género: *Muhlenbergia*

Especie: *tenuiflora*

Nombre común: “muhlenbergia delgada”, slender muhly

Sinonimia: *Muhlenbergia monticola*

DESCRIPCION GENERAL

Plantas amacolladas, anuales o de vida corta-perenne. Tallos 20–75 de alto, erectos o decumbentes, escábridos a glabros, delgados, ramificados desde la base y algunas veces desde los nudos del centro. Vainas 4–7.5 cm de largo, usualmente más cortas que los entrenudos, glabras a escábridas; lígula 1.2– 3(–5) mm de largo, membranácea, aguda, lacerado (Sánchez-ken, 2011;

Peterson y Columbus, 2009); Presenta láminas 2–13 cm × 1.2–2.5 mm, aplanadas a involutas, escabrosas a

glabras; panículas 8–20 × 1–6.5 cm, numerosas, en el extremo de los tallos y ramas, angostas, contraídas, interrumpidas abajo, verdes con tintes purpúreos, ramas inferiores 3.5–7.5 cm, ascendentes a abiertas, floríferas desde la base, pedicelos 1–3 mm, aplicados o en la floración abiertos, antorsamente escabrosos, las ramas superiores más cortas, densamente floríferas; Espiguillas 2–4 mm de largo, solitarias, a menudo purpúreas; glumas 1.2–2.8 mm de largo, desiguales,



Figura 3.17. *Muhlenbergia tenuifolia*: raíz, culmos, glumas y florecillas. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

uninervias, angostas, aquilladas, agudas a acuminadas, aristadas o sin arista, la arista 0.5–1 mm de largo, primera gluma 1.2–2 mm de largo, segunda gluma 1.5–2.8 mm de largo; lema 2–3.5(–4) mm de largo, generalmente glabra, distalmente escábrida, pubescente en el callo y en la 1/2 inferior de la nervadura central y los márgenes, tricomas 0.5–1.5 mm de largo, lanceolada, ápice acuminado a agudo, aristado, arista 10–30 mm de largo, muy delgada, escabrosa, sinuosa a flexuosa; pálea 1.8–3.4(–3.8) mm de largo, lanceolada, esparcidamente vilosa en la base, ápice acuminado a agudo; anteras 0.9–1.5 mm de largo, amarillentas. Cariopsis 1–2.2 mm de largo, angostamente fusiforme, color café. n = 10, 20 (Peterson y Columbus, 2009; Sánchez-ken, 2011).

DISTRIBUCIÓN.- Se distribuye en la costa oeste de los Estados Unidos, desde el norte de Canadá hasta el sur de Luisiana; en México, desde Chihuahua atraviesa el país hasta el norte de Sudamérica. Especie de amplia distribución desde el S de ESTADOS UNIDOS. México, N de Sudamérica. En México se le cita de: Aguascalientes, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala y Zacatecas

HÁBITAT.- Se desarrolla en boque de pino piñonero, pastizal y matorral xerófilo, a 1024–2460 m de altitud (Herrera y Cortes, 2011), de amplia distribución en bosque tropical caducifolio, bosque de encino-pino, bosque de pino piñonero, pastizal y matorral xerófilo, en altitud de 1160 a 2560 m. (Herrera y Pámanes, 2010). 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.

VALOR FORRAJERO.- Es regular a pobre (Herrera y Pámanes, 2010), ya que se le considera como una especie menos deseable en el pastizal mediano abierto. Para otros investigadores como Valdés et al., (1957), lo reportan como de valor forrajero regular.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Debido a que es una especie anual, de valor forrajero regular, no se recomienda su dispersión en el pastizal mediano abierto, por lo que se debe pastorear en la época de producción de los vástagos florales para evitar su propagación por semilla.

3.16 *Pennisetum ciliare* (L.) Link

P I V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Paniceae

Género: *Pennisetum*

Especie: *ciliare*

Nombre común: “zacate buffel”, buffelgrass, buffel grass

Sinonimia: *Cenchrus ciliare*

DESCRIPCIÓN GENERAL

Plantas perennes emergiendo de una corona dura nudosa o de rizomas cortos; tallos 25–100 cm, erectos, ramificados, glabros;) vainas comprimidas, glabras o pilosas cerca del cuello, margen hialino, lígula pilosa 0.5–2.5 mm, láminas 3–24 cm x 2–8 mm,



Figura 3.18 *Pennisetum ciliare* L. porción de la planta, culmo, limbos e inflorescencia (Foto: J. E. Cantú, 2010).

Hojas aplanadas, escabrosas a pilosas, estrechándose hacia el ápice (Herrera et al., 2010). Inflorescencias de 2.0-12.0 cm largo, 1.0-2.6 cm ancho, teretes, densas; raquis flexuoso , escabroso; involucros 6.0-8.0 mm largo, 2.0-5.5 mm ancho, globosos; cerdas teretes, las más externas más cortas que las espigas internas, libres, numerosas, antrorsamente escabrosas; espigas internas 0.41.0(-1.5) cm largo, 0.2-0.6 mm ancho, ligeramente aplanadas, erectas o divergentes, largo-pilosas en el margen interno, discontinuamente connatas en la base o

ligeramente por arriba formando un disco, antrorsamente escabrosas, ápice a menudo plumoso; pedicelos de los involucros 0.5-1.5 mm largo, 1.0-2.0 mm ancho, densamente pilosos. Espiguillas 2.0-5.6 mm largo, 2-4 espiguillas por involucro; primera gluma 1.0-3.0 mm largo, 1.7-1.4 mm ancho, membranácea, 1-nervada; segunda gluma 1.3-3.4 mm largo, 1-3-nervada; lema estéril 2.5-5.0 mm largo, 5-6-nervada, parcialmente cubriendo a la pálea estéril; pálea estéril del mismo largo que la lema estéril; lema fértil 2.2-5.4 mm largo, 1.0-1.5 mm ancho; anteras 2.4-2.6 mm largo. Cariópsides 1.4-1.9 mm largo, ca. 1.0 mm ancho, ovadas, túrgidas. (Sanchez-Ken, 2011) $2n = 36$. (Barkworth, et al., 2007).

DISTRIBUCIÓN.- De Canadá a Sudamérica, incluyendo las Antillas y el Viejo Mundo. En México se ha registrado del Distrito Federal y en los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas. (Sanchez-Ken, 2011). Se distribuye ampliamente en los estados del sureste y sur de Estados Unidos, Texas, Florida, Nuevo México, California y Arizona, y en el norte y centro de México.

HÁBITAT.- Cultivada como forraje, escapada de cultivo en lugares húmedos. En elevaciones de 550-2000 m. Fenología. Florece y fructifica casi durante todo el año. (Sanchez-Ken, 2011). Se cultiva en praderas de clima cálido pero con suficiente humedad. Su crecimiento se acelera cuando la temperatura oscila entre los 15 y 30 °C. Se desarrolla a una altitud de 1000 a 1500 msnm. Para su desarrollo óptimo requiere una precipitación de 600 a 750 mm, aunque puede subsistir con sólo 255 mm de precipitación anual. Está presente en todas las texturas de suelo, pero es más común en suelos arenosos. No tolera exceso de humedad ni inundaciones. Tolerancia pH de 6.0-8.5, una salinidad media y sequía alta. Requiere de un período libre de heladas de 240 días. Encontrada como maleza a orilla de cultivos y de caminos, matorral desértico y selva baja caducifolia, a 1250–2250 m de altitud (Herrera y Pámanes, 2010).

VALOR FORRAJERO.- Su valor forrajero es bueno, ya que cuando está verde produce abundante forraje de buena calidad; en estado seco sus nutrientes decrecen hasta un 20% del total, por lo que se sugiere realizar la suplementación en épocas de sequía o invierno. Es una especie muy palatable por el ganado. La composición química del zacate *Pennisetum ciliare* en cuatro estados de desarrollo fenológico se muestra en los cuadros 10 y 11.

Cuadro 10. Composición química del zacate *Pennisetum ciliare* en cuatro estados de desarrollo fenológico.

Nutrientes	CREC.	FLO.	MAD.	LAT.
Materia seca	92.0	91.6	89.7	88.4
Extracto etéreo	2.61	2.78	2.39	1.27
Fibra cruda	30.6	32.4	35.4	38.8
Proteína cruda	12.2	10.1	7.7	3.8
Ceniza	13.1	11.3	12.4	8.5
E.L. de Nitrógeno	33.4	33.9	31.7	36.0
Nutrientes digestibles	47.0	45.9	44.8	37.5
Proteína digestible	8.27	6.50	4.45	1.16
Energía digestible	2.07	2.03	1.98	1.66
Energía metabolizable	1.70	1.66	1.62	1.36
Fósforo	0.19	0.12	0.07	0.03

Cuadro 11. Análisis bromatológico del zacate *Pennisetum ciliare* en verde y en estado seco.

Nutrientes	Verde	Materia seca
E.L.N.	10.4%	44.3%
Cenizas	2.8%	11.9%
Proteínas	2.8%	11.9%
Grasa	1.1%	4.3%
Fibra	5.4%	23.2%

MANEJO Y UTILIZACION.- Se utiliza para alimentar a todo tipo de ganado en potreros resembrados, para heno y corte.

Preparación del terreno. - 1 ó 2 pasos de barbecho, 1 ó 2 pasos de rastra, nivelación y un adecuado trazo de riego, para posteriormente hacer una cama de siembra.

Densidad y método de siembra.- Normalmente se siembran de 1.5 a 2 kg, pero al voleo se requieren de 5 a 8 kg/ha. Cuando se siembra en surcos, al voleo, éstos deben tener una separación de 90 a 120 cm.

Riegos.- Primero se aplica un riego de presiembra, con una lámina de 20 cm; posteriormente, riegos de auxilio con una lámina de 12 cm, a intervalos de 30 a 40 días.

Fertilización.- Requiere 150 kg/ha de nitrógeno.

Este zacate es magnífico mejorador o regenerador de suelos agotados, y por su sistema radicular tan profundo, es un buen controlador de la erosión del suelo. Su crecimiento es muy rápido y produce abundante forraje. Cuando se cultiva en superficies grandes, se puede henificar en pacas, con el propósito de conservarlas para las épocas críticas o de sequía.

3.17 *Setaria leucopila* (Scribn and Merr) K. Schum.

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Paniceae

Género: *Setaria*

Especie: *leucopila*

Nombre común: “zacate temprano”,
streambed bristlegrass

DESCRIPCIÓN GENERAL

Zacates perennes; tallos 20–100 cm, simples, rara vez ramificados, erectos, a veces geniculados en los nudos inferiores, verde claro a glaucos; vainas glabras, corto pilosas en la parte superior del margen, láminas 20–35 cm x 2–5(–8) mm, rara vez pilosas, rectas, aplanadas o en ocasiones conduplicadas en parte; panícula 6–15 x 0.9–1.2 cm, columnar; cerdas 1 por espiguilla, 5–12 mm, aplicadas, a veces ascendentes, flexuosas (Herrera y Cortes, 2011).

Presenta floescencias en forma de panículas 6.0-15.0 cm largo, 1.0-1.5 cm ancho, flores numerosas, con frecuencia interrumpidas o lobuladas hacia abajo, verde-pálido, eje principal anguloso, escabroso o piloso, ramas cortas; cerdas 0.4-1.5 cm largo, generalmente 1 debajo de cada espiguilla, antrorsamente escabrosas, pálidas. (Sánchez-Ken, 2011). Espiguillas 2.6-3.1 mm largo, 1.5-1.6 mm ancho, ovado-elípticas, ápice agudo, mucronado, verdes, glabras; primera gluma 1.0-1.5 mm largo, ovado-triangular, amplexicaule, ápice ampliamente



Figura 3.19. *Setaria leucopila* porción de tallos, hojas, inflorescencias y espiguillas. Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

agudo, glabra, hialina, 3-5-nervada; estípites ausentes; segunda gluma 2.02.5 mm largo, un quinto más corta que las espiguillas, dejando expuesto el ápice de la lema fértil, ovada, ápice agudo a apiculado, 7-9-nervada, a veces algunas nervaduras internas incompletas en la mitad inferior; flósculo inferior estéril; . (Sánchez-Ken, 2011). lema estéril 2.5-3.0 mm largo, ovada, ápice agudo, hialina, 5-nervada; pálea estéril tres cuartos el largo de la lema estéril, hialina; lema fértil 2.6-2.7 mm largo, 1.4-1.45 mm ancho, angostamente elíptica, ligeramente lustrosa, longitudinalmente estriada a transversalmente rugulosa, marcadamente convexa, glabra, ápice apiculado, más oscuro, aleta de germinación evidente; pálea fértil similar a la lema fértil, base ligeramente abultada, ápice agudo, longitudinalmente estriada; anteras 0.6-1.2 mm largo (Sánchez-Ken, 2011). Cariópsides ampliamente elípticas, hilo elíptico, casi el un tercio el largo de la cariósida, embrión más de la mitad del largo de la cariósida. $2n = 54, 68, 72$. (Barwotr et al., 2013)

DISTRIBUCIÓN.- Citada desde el S de Estados Unidos a México; Sudamérica; Antillas. (Herrera y Cortes, 2011). En Estados Unidos, este zacate se distribuye en Arizona, Texas Nuevo México y Oklahoma; en México, principalmente a través del centro y norte del país. De Estados Unidos a Sudamérica, incluyendo las Antillas, México en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas (Sánchez-Ken, 2011)..

HÁBITAT.- Habita en pastizal halófilo y matorral xerófilo a 1780–2217 m de altitud. (Herrera y Cortes, 2011). Se encuentra en pastizal mediano abierto y en pastizales amacollados; en todas las porciones secas de las zonas áridas y semiáridas. También es común en bosques con baja precipitación. Está bien adaptado a climas secos, a lo largo de arroyos y cárcavas donde existe ocasionalmente humedad abundante (Herrera y Pámanes, 2010). Se desarrolla en el bosque tropical caducifolio. En elevaciones de 1020-1640 m. Uso. Forrajero (Sánchez-Ken, 2011).

VALOR FORRAJERO.- Tiene valor forrajero bueno para el ganado y regular para la fauna silvestre. Herrera y Pámanes (2010), lo consideran como una

especie de valor forrajero excelente a bueno. Es un importante zacate de verano que provee buena cantidad de forraje para el ganado, aunque no llega a formar sitios puros. La composición química del zacate se puede observar en el cuadro 12.

Cuadro 12. Composición química del zacate *Setaria leucopila* en base húmeda y seca.

Nutrientes (%)	BASE HÚMEDA	BASE SECA
Humedad	19.12	-0-
Materia seca	80.18	100.00
Proteína cruda	6.38	7.89
Grasa cruda	1.22	1.52
Fibra cruda	24.67	30.50
E.L.N.	37.42	46.25
Cenizas	11.19	13.84

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Fenología. Florece y fructifica de junio a septiembre. Debido a que este zacate inicia su crecimiento a mediados de la primavera, puede pastorearse al inicio del verano y durante la estación de lluvias (julio a septiembre). Es un zacate que produce gran cantidad de semilla, por lo que es excelente en programas de siembras artificiales para rehabilitar pastizales.

3.18 *Setaria macrostachya* Kunth

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Paniceae

Género: *Setaria*

Especie: *macrostachya*

Nombre común: “zacate temprano”,
plains bristlegrass

Sinonimia: *Setaria vulpiseta*

DESCRIPCIÓN GENERAL

Hierbas perennes, 0.6-1.2 m alto. (Sanchez –Ken, 2011). Tallos robustos, erectos o geniculados, rara vez ramificados por arriba, escabrosos debajo de las sinflorescencias y nudos. Hojas con vainas comprimidas, aquilladas, glabras; lígulas 2.0-4.0 mm largo, largo-ciliadas.

collares glabros; seudopécíolos ausentes; láminas 15.0-20.0 cm largo, 0.7-1.5 cm ancho, planas, superficie adaxial escabrosa, superficie abaxial escabriúscula, garganta poco pilosa.

Sus florescencias se presentan en panículas 10.0-30.0 cm largo, 1.0-2.0 cm ancho, flores numerosas, rectas, teretes, ocasionalmente interrumpidas o lobuladas hacia la base; eje principal anguloso, escabroso, esparcidamente piloso y puberulento, los pelos hasta 3.0 mm largo; ramas adpresas o ligeramente divergentes, cortas; cerdas 1.0-2.0 cm largo, generalmente 1 debajo de cada espiguilla, suaves, antrorsamente escabrosas (Sanchez –Ken, 2011).

Espiguillas 2.2-2.4 mm largo, 1.4-1.5 mm ancho, ampliamente obovado-globosas, ápice ampliamente agudo, mucronado glabras, verdes; primera gluma 1.2-1.5 mm largo, ampliamente ovada a circular, aparentemente inflada, amplexicaule, ápice ampliamente agudo, hialina, glabra, 3-5-nervada; estípites



Figura 3.20. *Setaria macrostachya*; tallos, inflorescencias y espiguillas (Foto: J.E. Cantu, 2008).

menores 0.1 mm largo; segunda gluma 1.8-2.0 mm largo, un tercio o la mitad más corta que las espiguillas, dejando expuesto casi la mitad de la lema fértil, ápice ampliamente agudo a obtuso, mucronado, 7-nervada; flósculo inferior estéril; lema estéril 2.1-2.3 mm largo, ampliamente ovada a circular, hialina, 5-nervada, ápice ampliamente agudo a obtuso; pálea estéril tres cuartos el largo de la lema estéril, hialina, aquillada; lema fértil 1.9-2.0 mm largo, 1.3-1.5 mm ancho, ampliamente elíptica a circular, gibosa, ápice mucronado, el mucrón menos de 0.1 mm largo, ligeramente lustrosa, transversalmente rugosa, marcadamente convexa, glabra, verde, aleta de germinación evidente; pálea fértil similar a la lema fértil, base plana, ápice agudo, transversal y ligeramente rugosa, longitudinalmente más estriada; anteras 0.7-0.8 mm largo. Cariópsides circulares, fuertemente convexas, hilo circular-punctiforme, casi un quinto del largo de la cariopsis, embrión la mitad del largo de la cariopsis (Sanchez –Ken, 2011).

DISTRIBUCIÓN.- De Estados Unidos a Sudamérica, incluyendo las Antillas. En México ha registrado en los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, México, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. (Sanchez –Ken, 2011) Se distribuye ampliamente a través de los Estados Unidos, desde Colorado, hasta Arizona, Nuevo México y Texas; en México, en el norte-centro, y en el sur hasta Oaxaca. Se reporta también en Haití. Citada del SW de Estados Unidos a Sudamérica; Antillas (Herrera et al., 2011; Catalogue of life, 2007).

HABITAT.- Bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo y campos de cultivo. En elevaciones de 800-2000 m (Sanchez –Ken, 2011). Habita en pastizal, matorral xerófilo y bosque tropical, a 1500–2300 m de altitud (Herrera y Pámanes, 2010). Se encuentra en zonas de pastizal con arbustos. Crece al pie de los chaparros. Se encuentra en planicies secas y húmedas, laderas rocosas, a menudo en lugares parcialmente sombreados, a altitudes de 600 a 2,300 msnm. Es común en el pastizal mediano abierto y en el amacollado. Tolera pH de 6.0 a 8.0, no así la salinidad. Requiere de una precipitación de 300 a 600 mm y su resistencia al fuego y la sequía es media.

VALOR FORRAJERO.- Su valor forrajero es bueno para el ganado y regular para la fauna silvestre (Valdés et al., 1957). Sus láminas basales son altamente palatables por todos los tipos de ganado y de buena calidad tal y como se muestra en el cuadro 13. Preferencia forrajera: Buena, responde a prácticas de resiembra (Herrera y Pámanes, 2010).

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Florece y fructifica de junio a septiembre. (Sanchez –Ken, 2011). Tiene la ventaja de que inicia su crecimiento a mediados de la primavera, por lo que puede producir semilla más de una vez al año cuando tiene humedad disponible. No es muy resistente al pastoreo. Dada su palatabilidad con el pastoreo selectivo tiende a disminuir. No tolera pastoreos pesados. Su manejo depende del porcentaje de especies presentes. Donde es abundante, su manejo debe buscar mantenerlo para mejorar su población. Debido a que es un poco más amargo, lo prefieren los ovinos y caprinos. Se utiliza en programas de siembras en pastizales degradados. La densidad de siembra es de 5.6 a 7.6 kg/SPV/ha. La semilla se puede manejar fácilmente con sembradoras de grano pequeño.

Cuadro 13. Composición química del zacate *Setaria macrostachya* en distintos estados de desarrollo fenológico.

CONCEPTO (%)	ÉPOCA DE MUESTREO			
	CREC.	FLO.	MAD.	LAT.
M. S.	94.1	96.6	96.0	91.2
E.E.	2.14	2.28	2.36	1.90
F.C.	31.2	37.5	40.9	44.9
P.C.	12.2	9.0	7.7	5.4
Ceniza	11.4	11.1	11.1	9.2
E.L.N.	37.1	36.7	33.8	29.6
Nutrientes dig.	53.0	49.6	46.8	35.1
Proteína dig.	8.26	5.54	4.43	2.53
EN. digestible (Mcal)	2.34	2.19	2.06	1.55
EN. metabolizable (Mcal)	1.92	1.79	1.69	1.27
Fósforo	0.10	0.08	0.08	0.06

Fuente: (Tena et al., 1984)

3.19 *Setaria parvifolia* (Poir.) Kerguélen

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Paniceae

Género: *Setaria*

Especie: *parvifolia*

Nombre común: “pajita cerdosa”, knotroot bristlegrass, marsh bristlegrass

Sinonimia: *Setaria geniculata*

DESCRIPCIÓN GENERAL

Hierbas perennes, 0.3-1.2 m alto.

Tallos erectos o geniculados, solitarios o cespitosos, rizomatosos, rizomas pequeños, nudos glabros.

Hojas con vainas aquilladas, glabras, margen glabro; lígulas hasta 1.0 mm

largo, corto-ciliadas; collares glabros; pseudopecíolos ausentes (Sanchez – Ken, 2011).



Figura 3.21. *Setaria parvifolia*; parte tallo, limbos, inflorescencia y espiguillas (Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

Láminas hasta 25.0 cm largo, 2.08.0 mm ancho, planas, garganta a veces con pelos largos, superficie adaxial escabrosa, superficie abaxial glabra. Sinflorescencias en panículas 3.0-8.0 cm largo, 0.5-1.0 cm diámetro, generalmente flores numerosas, no interrumpidas, rectas, teretes, verdes o parduzcas, a veces con el ápice púrpura, eje principal, escabroso, hispido; ramas cortas, con espiguillas agrupadas en ramillas; cerdas 0.2-1.2 cm largo, 4-12 debajo de cada espiguilla, antrorsamente barbadas o escabrosas. (Sanchez – Ken, 2011).

Espiguillas 2.1-3.0 mm largo, 1.1-1.7 mm ancho, elípticas, ápice agudo, verdes, generalmente teñidas de púrpura, glabras; primer gluma 0.9-1.2 mm largo,

la mitad del largo de las espiguillas, ovada, ápice agudo, hialina, no amplexicaule, glabra, 3-nervada; estípites ausentes; segunda gluma 1.0-1.8 mm largo, la mitad o más corta que las espiguillas, dejando expuesto la mitad de la lema fértil, ovada-elíptica, ápice ampliamente agudo, 5-nervada; flósculo inferior estaminado o estéril; lema estaminada o estéril 2.1-3.0 mm largo, ovada, ápice ampliamente agudo, verde a ligeramente teñida de púrpura, 5-7-nervada (Sanchez –Ken, 2011).

Pálea estaminada o estéril casi tan larga como la lema estaminada o estéril, hialina, aquillada; anteras 1.2-1.3 mm largo; lema fértil 2.0-3.0 mm largo, 1.1-1.5 mm ancho, elíptica-ovada, convexa, ápice mucronado, el mucrón menos de 0.1 mm largo, verde, ligeramente lustrosa, marcada y transversalmente rugosa, glabra, aleta de germinación evidente; pálea fértil con base abultada, ápice agudo, similar a la lema fértil pero menos rugosas, longitudinalmente más estriadas; anteras 0.9-1.2 mm largo. Cariópsides ovadas-elípticas, planas dorsiventralmente, hilo circular-punctiforme, un quinto el largo de la cariósida, embrión más de la mitad del largo de la cariósida (Sanchez –Ken, 2011).

DISTRIBUCIÓN.- De Canadá a Sudamérica, incluyendo las Antillas y en el Viejo Mundo. En México se ha registrado en el Distrito Federal y los estados de Aguascalientes, Baja California, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas (Sanchez –Ken, 2011)

Este zacate se distribuye ampliamente a lo largo de la costa este de los Estados Unidos, desde Massachusetts hasta Florida y Texas, y en Virginia, Illinois, Kansas y California; también se localiza en el norte de México, América tropical, Argentina y Chile.

HÁBITAT.- Bosque de Pinus-Quercus, bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo, campos de cultivo y vegetación secundaria. En elevaciones de 1400-2560 m. (Sanchez –Ken, 2011; Herrera y Pámanes, 2010). Se encuentra en pastizales naturales, terrenos de cultivo, zonas pantanosas y tierra con acumulación de humedad, principalmente a lo largo de la costa y los trópicos; es también factible

encontrarlo a la orilla de arroyos, charcos, lagos y en las acequias. Abunda en lugares semi-húmedos de pastizal mediano arbosufrutescente.

De acuerdo con Herrera y Pámanes (2010), es común en pastizales y matorrales. Escasa en bosque tropical caducifolio y bosque bajo de encino y pino. También escasa como maleza de cultivos y en la orilla de caminos y terrenos inundables.

VALOR FORRAJERO.- Su valor forrajero es bueno (Herrera y Pámanes, 2010). Provee buen forraje para el ganado y la fauna silvestre.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Florece y fructifica casi durante todo el año. (Sanchez –Ken, 2011). Este zacate debe utilizarse cuando se encuentra en estado verde, aunque también se consume en estado seco, pero en menor proporción. Sirve de hábitat para la fauna silvestre y como conservador de suelos. Cuando crece bajo condiciones favorables, tiene la capacidad de germinar y producir semilla la mayor parte del año. Es un zacate de estación de verano.

3.20 *Sporobolus cryptandrus* (Torr.) A. Gray

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Zoysieae

Género: *Sporobolus*

Especie: *cryptandrus*

Nombre común: “zacatón arenoso”,
sand dropseed

DESCRIPCIÓN GENERAL

Zacate perenne de estación de verano, de porte mediano, amacollado, cespitoso, sin rizomas.

Culmos.- Erectos, delgados, de 35 a 120 cm de altura, de 1 a 3.5 mm de ancho; base no dura ni nudosa, con una ligera curvatura en la parte superior (Heuzé, 2015).

Limbos.- Glabros o escabrosos, de 8 a 25 cm de largo y de 2 a 6 mm de ancho, generalmente aplanados o algo involutos, sobre todo cuando están secos, con un anillo de vellos

cortos en la unión del limbo con el culmo; vainas redondeadas, glabras en la parte de atrás (Herrera et al., 2011; Pohl y Davidse, 2009), generalmente con vellos blancos en el lado del collar y a menudo con los márgenes ciliados, pubescentes; lígula, un denso anillo de vellos cortos de 0.5 a 1 mm. (Peterson, 2007). Zcates perennes; tallos 30–110 cm, 1–3 mm de diámetro, erectos, sin ramificarse; vainas con abundantes pelos blancos y suaves en la garganta y el collar, 2–4 mm, la base redondeado-aquillada en el dorso, lígula 0.5–1 mm, (Heuzé, 2015; Peterson et al., 2004), una hilera densamente pilosa, láminas 3–35 cm x 2–6 mm,



Figura 3.22. *Sporobolus cryptandrus*; limbos, culmos, inflorescencias y espiguillas (Tomado de: Arizona State University Herbarium. ASU Vascular Plant Herbarium. SEINet network (2013).

aplanadas o involutas cuando secas; panículas 15–40 cm, cuando no incluidas en la vaina entonces de 3–15 cm de diámetro, abiertas, con frecuencia incluidas en la vaina superior, entonces linear y como espiga, ramas abiertas, no verticiladas; espiguillas 1.3–2.4(–2.8) mm, densas en las ramas inferiores; primera gluma 0.5–1.2(–1.5) mm, segunda gluma 1.2–2.1(–2.7) mm; lema 1.3–2.3(–2.7) mm, pálea igual a la lema; utrículo no visto. $2n = 36, 38, 72$ (Herrera y Cortes, 2010a).

DISTRIBUCIÓN.- Se encuentra en Canadá, en las grandes llanuras del suroeste de los Estados Unidos y en México. Distribuida desde el Sur de Canadá hasta México y Sudamérica (Herrera y Cortés, 2009b).

HÁBITAT.- Se reporta una colecta en el pastizal halófilo de Villa de Cos, a 2070 m de altitud. (Herrera y Cortes, 2011). Se encuentra en suelos arenosos, aunque puede encontrarse en una amplia variedad de suelos. Es una especie polimórfica, altamente adaptable a diferentes situaciones ambientales, por lo que adquiere numerosas formas de crecimiento; es común encontrarla en valles y pie de monte, especialmente en pastizales sobrepastoreados y campos abandonados. También es a la orilla de la carretera, en matorrales desérticos, salinos y en bosques de pino-piñonero a elevaciones desde 0 a 2,900 msnm. Requiere de un rango de precipitación de 130 a 380 mm anuales y no tolera suelos con demasiada humedad.

VALOR FORRAJERO.- Es un zacate de valor forrajero de regular a bueno para los bovinos, ovejas y caballos, pero para la fauna silvestre se considera de valor forrajero pobre, aunque lo consume el venado, antílopes y pequeños mamíferos. Su palatabilidad está supeditada al tipo de pastizal en que se encuentra, al sitio y al tipo de especies con las que se asocia, así como a las condiciones climáticas. Después de que madura, se considera de valor forrajero pobre para todo tipo de ganado, ya que al madurar declina su calidad. La composición química del zacate *Sporobolus cryptandrus* en base húmeda y seca se observa en el cuadro 14.

Cuadro 14. Composición química del zacate *Sporobolus cryptandrus* en base húmeda y seca.

Concepto (%)	P.C.	E.E.	Fibra ácido detergente	Lignina	Ca	P
Inicio de crecimiento	3.8	0.9	54.8	8.75	0.13	0.04
Dormancia	4.8	1	54.6	10.0	0.21	0.08

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Este zacate inicia su crecimiento más tarde que los zacates con los que se asocia y tiende a incrementarse, mediante un uso moderado, donde los zacates clímax se han eliminado, aunque bajo un pastoreo pesado también puede morir.

Debido a su baja palatabilidad cuando está seco, es conveniente que se postoree durante verano cuando está verde, aunque en el otoño es cuando acumula la mayor parte de la proteína e incrementa el porcentaje de lignina.

Para proporcionar cubierta vegetal al suelo, es útil para siembras en mezclas. Se caracteriza por sus grandes rendimientos de semilla pequeña y dura, que se desprende al madurar. Su presencia en los pastizales suele ser una indicación de sobrepastoreo, sequía o condiciones de suelo desfavorable.

La semilla es muy pequeña, por lo que se establece mejor utilizando sembradoras de zacates. La profundidad de siembra no debe ser mayor a 1.3 cm, en suelos con textura fina. La fecha de siembra varía según la localización, pero en el norte de México se recomienda antes del 10 de junio hasta el 15 de julio, o según la época de lluvias. La densidad de siembra varía de 0.6 kg/SPV/ha. Tolera cosechas de cerca del 50% del crecimiento anual después de su establecimiento.

Es una excelente especie en el control de la erosión eólica en sitios arenosos e inhibe la contaminación del agua al reducir el flujo de arena a los canales.

3.21 *Sporobolus wrightii* Munro ex Scribn

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Zoysieae

Género: *Sporobolus*

Especie: *wrightii*

Nombre común: “gran zacatón alcalino; zacatón gigante”, big alkali sacaton

DESCRIPCIÓN GENERAL

Zacate perenne, cespitosa, no rizomatoso, formando enormes macollos (Herrera y Pámanes, 2010).

Culmos.- Tocos, amacollados, erectos, que crece en grupos densos y vigorosos, de 1 a 2 m de altura y de 4 a 6 mm de ancho en la base, erectos, con pocos nudos (Herrera y Cortes, 2011)

Limbos.- Aplanados o algo involutos, de 20 a 70 cm de longitud por 3 a 10 mm de ancho, de color verde con una ligera coloración grisácea, glabros en la superficie abaxial; vaina brillante, glabra, redondeada en la base, con pelos de 6 mm; lígula de 1 a 2 mm. Lígula una hilera pequeña, densa, con algunos pelos largos, láminas 20–40(–60) cm x 7–10(–15) mm (Herrera et al., 2011).



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

Láminas aplanadas a conduplicadas, involutas solo en un ápice recto y protegido, estriadas, las estrías verdes y lisas o con pequeñas proyecciones; panículas 20–40(–60) cm, 3–4(–5) veces tan larga como ancha, piramidales, angostas, ovoides o fusiformes, ramas 5–15(–20) cm, ascendentes, no verticiladas, densamente floríferas desde cerca de la base, entrenudos del eje principal 5–12(–20) mm; espiguillas 1.5–2.2 mm; primera gluma 0.5–1 mm, segunda gluma 0.8–1.8 mm; lema 1.4–2.1 mm; pálea igual a la lema; utrículo 1.5–3 × 0.6–0.8 mm, ovalada o elíptica, pardo ámbar. $2n = 36$.

DISTRIBUCIÓN.- Generalmente este zacate se encuentra distribuido desde Texas hasta California; en el centro y norte de México y sur de Arizona existen numerosos ecotipos de estas especies. Especie conocida del S de Estados Unidos al N de México.

HÁBITAT.- Es común encontrarlo en planicies aluviales y valles sujetos a inundaciones; en la orilla de los ríos, lugares arenosos, planos, arcillosos y en laderas rocosas, a elevaciones de entre los 600 y 2,000 msnm. Tolera pH de 5.6 a 8.0 y una salinidad alta; requiere de 130 mm de precipitación y de un período libre de heladas de 160 días; su resistencia a la sequía y a los incendios es media (USDA-NRCS, 2013; USDA-NRCS, 2005). Hábitat: zacatón estrictamente alcalino, en terrenos bien drenados entre 1900 y 2190 m de altitud (Herrera y Pámanes, 2010).

VALOR FORRAJERO.- Su valor forrajero es regular, aunque su crecimiento del inicio de la primavera permite que lo consuman bovinos y equinos. Sin embargo, autores como Herrera y Pámanes (2010), lo reportan como malo para ganado vacuno, regular para caprino. Cuando las plantas maduran, los limbos y los tallos se lignifican y se tornan toscos, por lo que las consumen esporádicamente. Si se corta antes de que las plantas produzcan semillas y aún se encuentran en crecimiento, puede producir heno de regular calidad.

MANEJO Y UTILIZACIÓN.- Debido a que este zacate se vuelve tosco rápidamente, es conveniente manejarlo con cuidado para hacer un uso adecuado del forraje y mantener al zacatón en óptima condición productiva. Las áreas donde

crece pueden pastorearse eficientemente con una carga animal pesada, al inicio de la primavera.

La semilla es pequeña y pesada, de apariencia similar a la del zacatón alcalino. Al sembrarlo, debe hacerse cuando exista humedad y temperatura cálida en el suelo, a una profundidad de 1.3 cm y una densidad de siembra de 1.1 kg/SPV/ha (Bogler, 2013).

3.22 *Tridens muticus* (Torr.) Nash

P N V

TAXONOMÍA

Familia: Poaceae

Subfamilia: Chloridoideae

Tribu: Cynodonteae

Género: *Tridens*

Especie: *muticus* Torr.

Nombre común: “tridens esbelto”, slim tridens

DESCRIPCIÓN GENERAL.-

Zacate perenne, cespitoso, amacollado, con rizomas cortos y vigorosos en la base.

Culmos.- Inflexibles y erectos, de 20 a 80 cm de altura, con nudos a veces barbados.

Limbos.- Angostos, involutos, de 6 a 25 cm de longitud y de un mm de ancho, gradualmente delgadas, a menudo glabros, escabrosos o parcialmente pilosos en el entrenudo; lígula, una membrana ciliada de 0.5 a 1 mm de longitud, con aurículas laterales.

Vainas escasamente pilosas, láminas aplanadas a subinvolutas; panícula



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

estrecha, ramas muy cortas (Herrera y Cortes, 2010), interrumpidas, algo densas; Inflorescencia una panícula de 7 a 20 cm de largo y de 0.3 a 0.8 cm de ancho, elongada, angosta, en grupos de espiguillas de 9 a 13 mm, con 5 a 8 flósculos; glumas muy delgadas, glabras, hialinas, lanceoladas y ovadas, con una nervadura; la primera gluma de 3 a 8 mm con 1 a 3 nervaduras; la segunda de 4 a 10 mm, con 1 a 7 nervaduras, raramente con nervaduras laterales; lemas delgadas, con nervadura central pilosa en la base; paleas de 1 a 2 mm, con márgenes pubescentes; anteras de 1 a 1.5 mm; cariopsis 1.5 a 2.3 mm. $2n = 40$. De acuerdo con Herrera y Cortes, (2010) presenta espiguillas 10–12 mm, con 6–8 flósculos, con tintes purpúreos; glumas y flósculo inferior iguales en longitud; lemas densamente pilosas en la mitad inferior, con el ápice 2-dentado, sin arista ni mucrón; páleas pilosas en las nervaduras (Herrera y Cortes, 2010).

DISTRIBUCIÓN.- En Estados Unidos se distribuye en Texas, Oklahoma, sureste de Utah, Nevada y California. Especie conocida desde Texas hasta el Centro de México. (Herrera y Cortes, 2010). En México se encuentra en el norte del país en los estados de Nuevo León, Coahuila y Durango, principalmente.

HÁBITAT.- Habita en matorral xerófilo entre los 1000 a 1750 m (Herrera y Pámanes, 2010). Se encuentra en lomeríos áridos y rocosos, en el Matorral desértico micrófilo y matorral espinoso. Abundante frecuentemente en terrenos ácidos, arenosos con declives y en suelos arcillosos. También se localiza en pastizales de zonas áridas, a altitudes desde 1,200 a 1,800 msnm, y ocasionalmente más bajo.

VALOR FORRAJERO.- Produce forraje de buena calidad para el ganado, pero tiene la desventaja de ser escaso, ya que no forma sitios densos. Para Herrera y Pámanes lo reportan como una especie de valor forrajero regular. Además su aporte de proteína un es muy alto ya que solo contiene el 5.5 8.09 % de PC tal y como se muestra en los cuadros 15 y 16.

Cuadro 15. Composición química del zacate *Tridens muticus* en base húmeda y seca.

CONCEPTO	BASE HÚMEDA (%)	BASE SECA (%)
Humedad	44.67	----
Materia seca	55.33	100.0
Proteína cruda	4.48	8.09
Grasa cruda	1.20	2.18
Fibra cruda	18.10	32.72
E.L.N.	26.89	48.58
Cenizas	4.66	8.43

Cuadro 16. Composición química del forraje del zacate *Tridens muticus* en base a materia seca, en Tamaulipas y Nuevo León (Ramírez *et al.*, 2001).

Materia Orgánica (%)	Proteína cruda (%)	Fibra detergente neutro (%)	Celulosa (%)	Hemicelulosa (%)	Lignina detergente ácido (%)	Cenizas insolubles en ácido (%)
92.3	5.5	79.0	38.7	27.0	10.1	3.3

MANEJO Y UTILIZACION.- En pastizales áridos, este zacate produce forraje durante la primavera, y cuando se encuentra en elevaciones mayores de 1500 m, también durante el verano y el otoño, por lo que debe pastorearse principalmente de julio a septiembre (Bogler, 2013). Debido a que es un zacate de valor forrajero bueno, es conveniente asegurar que produzca semilla, para contribuir a su propagación.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de observación se muestran en los cuadros 17 y 18. Cabe hacer mención, que en esta parte II las 22 especies presentadas se consideran como más comunes y con bastante información y frecuencia documentadas para Coahuila y en general para el norte de México.

En el cuadro 17, se muestra la distribución de las especies en algunos estados adyacentes al estado de Coahuila y en general en los 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, objeto principal de este trabajo.

Todas las especies incluidas en este trabajo de observación son reportadas en Cuatrociénegas, Coahuila y en los estados del Norte de México, con excepción de la *Muhlenbergia setifolia* tal y como se muestra en el cuadro 17 y para los estados de Durango y Chihuahua, como se puede observar se reportan la mayoría de todas las especies para Chihuahua y Coahuila y para el estado de Durango.

En el cuadro 18 se muestran los resultados de la revisión y consecución de información del presente trabajo de observación, encontrando respecto al ciclo de vida una bianual (*Cenchrus spiniflex*) y dos anuales (las especies *Echinochloa sp.*). Y las restantes 19 especies fueron reportadas como perennes. En lo que al origen ya sean nativas o introducidas se refiere, se documentaron cuatro introducidas el

Cuadro 17. 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>Brachypodium mexicanum</i> Roem. & Schult. Link	<i>Brachypodium latifolium</i>	■	■	■	■	■
2) <i>Bothriochloa barbinodis</i> (Lag.) Herter		■	■	■	■	■
3) <i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	<i>Cenchrus incertus</i>	■	■	■	■	■
4) <i>Cottea pappohorooides</i> Kunth		■	■	■	■	■
5) <i>Echinochloa colona</i> L. (Link)		■	■	■	■	■
6) <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. P.		■	■	■	■	■
7) <i>Digitaria californica</i> (Benth) Henrard		■	■	■	■	■
8) <i>Heteropogon contortus</i>		■	■	■	■	■
9) <i>Muhlenbergia arenicola</i>		■	■	■	■	■
10) <i>Muhlenbergia dubia</i> E. Fourn.,		■	■	■	■	■
11) <i>Muhlenbergia emersleyi</i> Vasey		■	■	■	■	■
12) <i>Muhlenbergia porteri</i> Scribn. ex Beal.		■	■	■	■	■
13) <i>Muhlenbergia rigens</i>		■	■	■	■	■
14) <i>Muhlenbergia setifolia</i> Vasey,		■	■	■	■	
15) <i>Muhlenbergia tenuifolia</i> (Kunth) Kunth	<i>Muhlenbergia monticola</i>	■	■	■	■	■
16) <i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link	<i>Cenchrus ciliare</i>	■	■	■	■	■
17) <i>Setaria leucopila</i> (Scribn. & Merr.)		■	■	■	■	■
18) <i>Setaria macrostachya</i> Kunth	<i>Setaria vulpiseta</i>	■	■	■	■	■
19) <i>Setaria parvifolia</i> (Poir.) Kerguélen	<i>Setaria geniculata</i>	■	■	■	■	■
20) <i>Sporobolus cryptandrus</i>		■	■	■	■	■
21) <i>Sporobolus wrightii</i>		■	■		■	
22) <i>Tridens muticus</i>		■	■	■	■	■

Cuadro 18. 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, 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>Brachypodium mexicanum</i> Roem. & Schult. Link			X	X		X			X	X				X	1	2
2. <i>Bothriochloa barbinodis</i> (Lag.) Herter			X	X		X				X				X	2	2
3. <i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	X	X			X			X				X		X	2	2
4. <i>Cottea pappohoroídes</i> Kunth			X	X		X				X				X	1	1
5. <i>Echinochloa colona</i> L. (Link)	X				X			X			X			X	1	2
6. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. P.	X				X			X				X		X	2	2
7. <i>Digitaria californica</i> (Benth) Henrard			X	X		X				X				X	2	1
8. <i>Heteropogon contortus</i>			X	X			X				X			X	1	1
9. <i>Muhlenbergia arenícola</i>			X	X			X					X		X	1	1
10. <i>Muhlenbergia dubia</i> E. Fourn.,			X	X			X				X			X	1	1
11. <i>Muhlenbergia emersleyi</i> Vasey			X	X			X				X			X	1	1
12. <i>Muhlenbergia porteri</i> Scribn. ex Beal.			X	X		X				X				X	2	1

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

Cuadro 18. 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, 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 rigens</i>			X	X			X				X			X	2	1
14. <i>Muhlenbergia setifolia</i> Vasey,			X	X			X				X			X	1	1
15. <i>Muhlenbergia tenuifolia</i> (Kunth) Kunth,			X	X			X				X			X	3	2
16. <i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link			X		X	X				X				X	1	1
17. <i>Setaria leucopila</i> (Scribn. & Merr.)			X	X			X			X				X	1	1
18. <i>Setaria macrostachya</i> Kunth			X	X		X				X				X	1	1
19. <i>Setaria parvifolia</i> (Poir.) Kerguélen			X	X		X				X				X	1	1
20. <i>Sporobolus cryptandrus</i>			X	X			X				X			X	1	1
21. <i>Sporobolus wrightii</i>			X	X			X				X			X	1	1
22. <i>Trident muticus</i>			X	X		X				X				X	1	1

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

Cenchrus spiniflex, *Echinochloa colona*, *Echinochloa crus-galli* y *Pennisetum ciliare* y el resto de las especies son 18 nativas. Respecto al valor forrajero de las especies ya sea excelente, bueno, regular o pobre, de las 22 especies revisadas y documentadas solo se reporta una excelente la *Brachipodium mexicanum*, sin embargo, de valor forrajero bueno se documentaron 10 especies siendo las siguientes: *Bothriochloa barbinodis* (Lag.) Herter, *Cottea pappohoroídes* Kunth, *Digitaria californica* (Benth) Henrard, *Muhlenbergia porteri* Scribn. ex Beal. *Pennisetum ciliare* (L.) Link, *Setaria leucopila* (Scribn. & Merr.) *Setaria macrostachya* Kunth *Setaria parvifolia* (Poir.) Kerguélen y *Trident muticus*.

El valor forrajero regular documenta siete especies siendo las documentadas las siguientes: *Muhlenbergia tenuifolia*, *Muhlenbergia setifolia* Vasey, *Muhlenbergia rigens*, *Muhlenbergia emersleyi* Vase, y *Muhlenbergia dubia* E. Fourm., y *Echinochloa colona* L. (Link)

Las especies que se documentaron con valor forrajero pobre fueron tres siendo; las tres especies reportadas son: *Cenchrus spinifex* Cav., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. P. y *Muhlenbergia arenicola*.

Se reportan y documentaron todas las especies de estación cálida con 22 especies por lo que no se documentaron ninguna especie de crecimiento en invierno o en estación fría.

La respuesta al pastoreo, dependiendo de si son especies decrecientes, crecientes e invasoras, después de la documentación de información de las especies revisadas y documentadas se encontro que 9 especies responden al pastoreo de manera “decreciente”, siendo las siguientes: *Bothriochloa barbinodis* (Lag.) Herter, *Cottea pappohoroídes* Kunth, *Digitaria californica* (Benth) Henrard,

Muhlenbergia porteri Scribn. ex Beal., *Pennisetum ciliare* (L.) Link, *Setaria leucopila* (Scribn. & Merr.), *Setaria macrostachya* Kunth, *Setaria parvifolia* (Poir.) Kerguélen y *Tridens muticus*.

Las especies documentadas con respuesta al pastoreo como “crecientes” se documentaron a siete especies siendo las siguientes: *Muhlenbergia tenuifolia* (Kunth) Kunth *Muhlenbergia setifolia* Vasey, *Muhlenbergia rigens* *Muhlenbergia emersleyi* Vasey *Muhlenbergia dubia* E. Fourn., y *Echinochloa colona* L. (Link).

Las especies que se documentaron con respuesta al pastoreo como “invasoras” fueron tres siendo; las tres especies de *Cenchrus spinifex* Cav., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. P. y *Muhlenbergia arenicola*, que generalmente, corresponden a las especies de valor forrajero pobre o malo.

En lo que se refiere a la actualización de los nombres científicos y la nomenclatura se documentaron seis especies siendo estas: *Brachypodium mexicanum* Roem. & Schult. Link, *Cenchrus spinifex* Cav. *Muhlenbergia tenuifolia* (Kunth) Kunth, *Pennisetum ciliare* (L.) Link, *Setaria macrostachya* Kunth, y *Setaria parvifolia* (Poir.) Kerguélen

Por último, respecto a la tolerancia al pastoreo se encontró que 15 especies su tolerancia es buena, una son pobre y el resto con regular tolerancia al pastoreo.

5 CONCLUSION

Después de analizar la información obtenida de las especies documentadas en este trabajo se concluye que del presente trabajo de observación se obtuvo información de importancia sobre las especies de Poáceas reportadas como de valor forrajero excelente y bueno 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, o bien si se encuentra es muy limitada, por lo que se hace necesario generar dicha información a través de proyectos de investigación, diseñados y planteados para realizar colectas, análisis bromatológicos en diversas épocas del año como la primavera, verano, otoño e invierno, además de promover programas serios de conservación.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arizona State University Herbarium. 2013. ASU Vascular Plant Herbarium Southwest Environmental Information Network, SEINet. 2009-2013. <http://swbiodiversity.org/seinet/index.php>. Accessed from July 2009 to July 2013.
- Barkworth M. E., L. K. Anderton, K. M. Capels, S. L., and M. B. Piep. 2013. Manual of Grasses for North America. University Press of Colorado. USA. Pag 640
- Barkworth, M. E. K. M. Capels, L. K. Anderton, S. Long, M. B. Piep. 2007. U Manual of Grasses for North America and Flora North America North of Mexico, volumes 24 and 25. Copyright 2001-2007. Utah State University, Logan UT 84322, (435) 797-1000 Home / Intermountain Herbarium / Current Folder.
- Bernal-Flores Á., A. Hernández-Garay, J. Pérez-Pérez, J. G. Herrera-Haro, M. Martínez-Menes y J. L. Dávalos-Flores. 2006. Patrón de crecimiento estacional de pastos nativos, en un bosque de encino, en el estado de México, México. *Agrociencia* 40: 39-47.
- Bogler D. 2013. *Tridens muticus* (L.) C. C. Gmel. USDA NRCS PLANTS Database. Southwest Environmental Information Network, SEINet. 2009-2013. En línea: <http://swbiodiversity.org/seinet/index.php>.
- 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. *Setaria macrostachya*. 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 2017; 15:30 GMT]*
- Comisión Nacional del Agua. 1998. Programa Hidráulico Estatal 1996-2020. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Gerencia Estatal en Coahuila. Unidad de Programación.

- (CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad 2016) http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_048.html
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2011. La biodiversidad en Coahuila: Estudio de Estado. CONABIO. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_048.html
- Dávila, P., Ma. T. Mejía-Saulés, M. Gómez-Sánchez, J. Valdés-Reyna, J. J. Ortiz, C. Morín, J. Castrejón and A. Ocampo. 2006. Catálogo de gramíneas de México. Universidad Autónoma de México - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. 671 pp.
- 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). 2011. *Muhlenbergia dubia*. Using Content from the EOL.ORG Website. En línea: <http://www.eol.org/pages/8777223/overview>
- Esqueda-Esquivel, Valentín A., & Tosquy-Valle, Oscar Hugo. (2013). Control químico de *Echinochloa colona* (L.) link resistente al propanil y *Cyperus iria* L. en arroz (*Oryza sativa* L.) de temporal en Tres Valles, Veracruz. *Universidad y ciencia*, 29(2), 113-121. Recuperado en 29 de noviembre de 2017, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792013000200002&lng=es&tlng=es.
- 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.

- González, J. I., A. Contreras-Balderas and M. H. Badii. 1997. Estudio preliminar de la ornitofauna reproductiva del matorral alto espinoso (*Prosopis glandulosa-Acacia greggii*) del Valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, Mexico. The Era of Allan. R. Phillips: A Fest Scthrifl. 57-60 pp.
- Hatch S. L., J. L. Schuster, D. Lynn D. 1999. Grasses of the Texas Gulf Prairies and Marshes. Texas A&M University Press. USA.
- Herrera A, Y. y A. Cortés O. 2010c. Listado florístico y aspectos ecológicos de la familia Poaceae para Chihuahua, Durango y Zacatecas, México. J. Bot. Res. Inst. Texas 4(2): 711–738.
- Herrera A. Y. 2011. Florística de las gramíneas de Chihuahua. Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Durango. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. GE003. México, D.F.
- Herrera A. Y. 2014. Additions and updated names for grasses of Durango, Mexico. Acta botánica mexicana 106: 79-95 (2014) Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango,
- Herrera A. Y. y A. Cortés O. 2009a. Diversidad de las gramíneas de Durango. Polibotánica 28: 49-68.
- Herrera A. Y. y A. Cortés O. 2009b. Diversidad y distribución de las gramíneas (Poaceae) en el estado de Zacatecas. J. Bot. Res. Inst. Texas 3(2): 775 – 792. 2009
- Herrera A., Y., P. M. Peterson y A. Cortés O. 2010. Gramíneas de Zacatecas, México. Number 32. Botanical Research Institute of Texas. SBM: Sida, Botanical Miscellany. Brit Press. Fort Worth Texas.
- 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.
- Herrera Arrieta Y. and Armando Cortés O. 2010b. Ecológicos de la Familia Poaceae para Chihuahua, Durango y Zacatecas, México. Journal of the Botanical Research Institute of Texas. Vol. 4, No. 2 (23 NOVEMBER 2010), pp. 711-738

- Herrera Arrieta Y. and Armando Cortés Ortiz. 2010a. Florística de las Gramíneas de Chihuahua. Informe Final Del Proyecto Ge003. <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfGE003.pdf>
- Herrera Arrieta Y. y Pámanes García, D. S. 2010. Guía de Pastos de Zacatecas. IPN, CONABIO, CNCUB, 1a Edición.
- Herrera Arrieta Y., C. A. Silva Salas, L. Ruacho González and O. Rosales Carrillo. 2012. Nuevos registros de Poáceas para el norte de México. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*. Vol. 6, No. 2 (23 NOVEMBER 2012), pp. 583-586
- Herrera Arrieta, Y. y A. Cortés Ortiz. 2009. Diversidad de las gramíneas de Durango. *Polibotánica* 28: 49-68.
- Heuzé V., T. G. 2015. Sand dropseed (*Sporobolus cryptandrus*). Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <http://www.feedipedia.org/node/371> Last updated on May 12, 2015, 19:08
- I T I S. 2010. Poaceae update for ITIS, in cooperation with NatureServe, and based on Acquired: the Catalogue of New World Grasses database and other sources *Muhlenbergia setifolia*. Poaceae update, database (version Sept. 2010)
- 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
- Lamson S. F. 2013. Grass and forage plant investigation, useful and ornamental grasses. IN: Agriculture, Maine. Dept. Of. pp. 46-7. *Muhlenbergia texana* KBK Kunth. *Bulletin*, 1896. London: Forgotten Books. (Original work published 1896)
- Lusigi W.J., E.R. Nkurunziza, and S. Masheti. 1984. Forage Preferences of Livestock in the Arid Lands of Northern Kenya. *Journal of Range Management* 37(6), November 1984.

- Maynez M. L., Adrian Gracia Ch y Antonio Chavez S. 1984. Valor nutricional de especies forrajeras a través del año en un matorral de gobernadora (*Larrea tridentata*). Pastizales. Rancho Experimental “La Campana” INIP-SARH. Vol. XV No. 1 Enero-Febrero de 1984.
- 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. *Muhlenbergias* spp. In: Barkworth et al., Flora of North America, Vol. 4
- 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. 2001. In P. M. Peterson, R. J. Soreng, G. Davidse, T. S. Filgueiras, F. O. Zuloaga and E. J. Judziewicz (eds.) Catalogue of New World Grasses (Poaceae): II. Subfamily Chloridoideae, Contr. U.S. Natl. Herb. Smithsonian Institution, Washington, D.C. . *Muhlenbergia*. 41: 143–173
- Peterson, P. M. 2003. *Muhlenbergia setifolia*. Flora of North America-North of Mexico 25: 145-201
- Peterson, P. M. 2007. *Sporobolus cryptandrus* 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. and J. T. Columbus. 2009. *Muhlenbergia tenuifolia* (Poaceae: Chloridoideae: Cynodonteae: Muhlenbergiinae), a new species from Chihuahua, México. *Jour. Bot. Res. Inst. of Texas* 3(2):527-534.

- PMAPFF-SARH. 1998. Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1998. Temperatura y Precipitación de la Estación Cuatrociénegas 1943-1998, (inédito).
- Pohl R.W. y G. Davidse. 2009. *Sporobolus cryptandrus*. En: Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 07 Aug 2013 <http://www.tropicos.org/Name/25513468>
- Pohl R.W. y G. Davidse. 2013. *Brachypodium mexicanum*. En: Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 07 Aug 2013 <http://www.tropicos.org/Name/25513468>
- Quattrocchi U. 2006. CRC World Dictionary of Grasses: Common Names, Scientific Names ..., Volumen 1. Taylor and Francis Group, L.L.C.
- Ramírez, L. R. G., A. Enríquez M. y F. Lozano G. 2001. Valor nutricional y degradabilidad ruminal del zacate buffel y nueve zacates nativos del Noreste de México. Ciencia UANL. Vol. IV, No. 3, Jul-Sept. p 314-317.
- 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
- Sánchez-Ken J. Gabriel. 2011. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 81: 1-223. POACEAE Barnhart. Instituto de Biología. UNAM. 3er. Circuito de Ciudad Universitaria Coyoacán, 04510. México, D.F.
- Sánchez-Ken, J. Gabriel, y 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.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca). 2004. Instituto Nacional de Ecología. 2004. *Comisión Nacional para el*

- Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Extraído el 1° de Julio del 2012 desde <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/2/michilia.html>
- SEMARNAP. 1996. Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995 – 2000. Instituto Nacional de Ecología. México.
- SEMARNAT. 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>
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Diario Oficial de la Federación*. México. 30 de Diciembre de 2010.
- Shaw R. B. 2012. Guide to Texas Grasses. Texas A&M University Press. Institute of Renewable Natural Resources. College Station. Texas. USA. 1082 p
- Stein Bruce A., Lynn S. Kutner, Jonathan S. Adams, editors. 2000. Precious Heritage: The Status of Biodiversity in the United States. Oxford University Press, Oxford, 2000
- Tefera S., H. A. Snyman, and G. N. Smith. 2007. Rangeland dynamics in southern Ethiopia: (1) Botanical composition of grasses and soil characteristics in relation to land-use and distance from water in semi-arid Borana rangelands. *Journal of Environmental Management* 85 (2007) 429–442.
- Tena J., V. Ortiz y Fco. Gómez. 1984. Composición química de zacates nativos, introducidos y arbustivas en cuatro estados fenológicos. Pastizales. Rancho Experimental “La Campana” INIP-SARH. Vol. XV No. 1 Enero-Febrero de 1984.
- USDA, ARS, National Genetic Resources Program. 2015. *Germplasm Resources Information Network - (GRIN)* [Online Database]. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland.

- URL: <http://www.ars-grin.gov/4/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?26837> (10 October 2015)
- 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
- USDA, NRCS. 2013. Seeding Rates for Conservation Species for Montana. Plant Materials Technical Note No. MT-46 (Rev. 4)p 5-7
- Valdés-Reyna J., A. Beetle A, M. H. González. 1975. Gramíneas de Chihuahua. Rancho Experimental “La Campana” INIP-SAG. Chihuahua, Chih. Boletín Pastizales 1975;4(3):1-57
- 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
- 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.
- Velasco L. M., R. E. Buller y H. Jaramillo. 1984. Análisis bromatológicos de algunas especies de zacates natios comunes en Chihuahua. *Pastizales. Rancho Experimental “La Campana” INIP-SARH.* Vol. XV No. 1 Enero-Febrero de 1984.
- Villarreal, Q. J. A. 2001. Listados Florísticos del México. XXIII. Flora de Coahuila. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Primera Edición. México, D.F. p 28-40.
- 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

- 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 2017.
- WCSP. 2017. The Catalogue of Life Partnership. 2017. WCSP: World Checklist of Selected Plant Families in the Catalogue of Life. Checklist Dataset <https://doi.org/10.15468/fvvxjh> accessed via GBIF.org on 2017-12-01.
- Womack D., D. Robinett, and E. Carrillo. 2005. NRCS, Ecological Site Description. Plant Communities. Ecological Dynamic of the Site. <https://esis.sc.egov.usda.gov/.../fsReport.aspx?>
- WWF (World Wildlife Fund) ó Fondo Mundial para la Naturaleza). 2016. El Desierto Chihuauense. En Línea: <http://www.wwf.org.mx/>