

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA



Gramíneas Invasoras de Coahuila, México: Tribu Paniceae, (Poaceae:
Panicoideae)

Por:

BERENICE LÓPEZ RESÉNDIZ

INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN AGROBIOLOGÍA

Saltillo, Coahuila, México.

Octubre, 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA

Gramíneas Invasoras de Coahuila, México: Tribu Paniceae, (Poaceae:
Panicoideae)

Por:

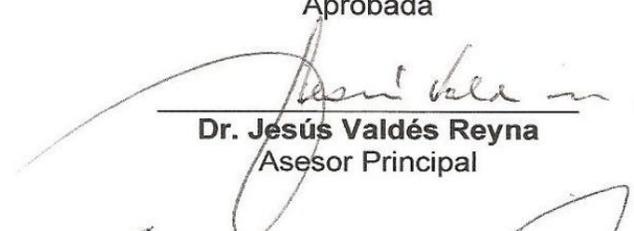
BERENICE LÓPEZ RESÉNDIZ

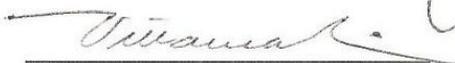
INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

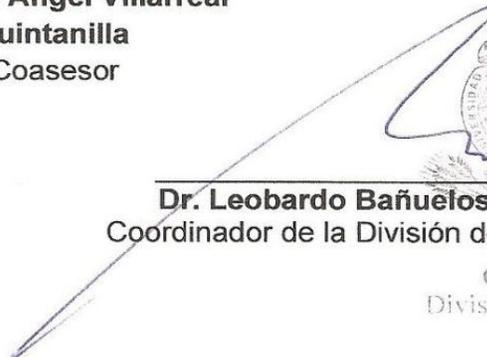
INGENIERO EN AGROBIOLOGÍA

Aprobada


Dr. Jesús Valdés Reyna
Asesor Principal


Dr. José Ángel Villarreal
Quintanilla
Coasesor


M.C. Juan Antonio Encina
Domínguez
Coasesor


Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Coordinador de la División de Agronomía


Coordinación
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México

Octubre, 2012

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la vida, por permitirme concluir esta etapa tan importante y sobre todo por no desampararme frente a todas las adversidades que se presentaron a lo largo del camino. En tus manos he estado siempre.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, mi querida "Alma Mater" que me recibió con las puertas abiertas y me brindó sus instalaciones para poder cumplir con el sueño de terminar mi carrera profesional y me dio las bases para poder crecer como persona.

Al Dr. Jesús Valdés Reyna le doy infinitamente las gracias por aceptar ser mi asesor en este trabajo, por todos aquellos regañones que me dio como alumna y como su tesista, por su paciencia, por su valioso tiempo y por todas las muestras de apoyo que brindó a mi persona para animarme a continuar con el trabajo, me llevo una experiencia muy grata de vida el haber compartido con usted este tiempo. De corazón muchas gracias.

Al MC. Juan Encina Domínguez por su apoyo en el desarrollo de este trabajo con sus valiosas opiniones y correcciones, y por brindarme parte de su valioso tiempo en cada una de las consultas que necesitaba.

Al Dr. José Ángel Villarreal Quintanilla por su valiosa opinión, no sólo en la realización de este trabajo sino a lo largo de mi estancia en la carrera. Gracias por brindarnos una parte de su conocimiento, en las aulas de clase y por enseñarnos a esforzarnos en hacer bien cada una de las cosas que hagamos.

A la Biol. Sofía Comparán Sánchez, por ser mi tutora durante los 5 años que estuve en la carrera, pero sobre todo por ser además de una profesora, ser una guía, dándonos palabras de aliento para seguir adelante no sólo en la carrera sino en la vida. Gracias por todo Bióloga.

Al personal del Departamento de Botánica, quienes me apoyaron a lo largo de mi estancia en la universidad de una u otra manera.

DEDICATORIAS

A mis padres:

Amparo Reséndiz Mendoza

Por traerme a este mundo, por tu amor y tu apoyo incondicional, por todas aquellas noches de desvelo que me entregaste siempre, por todas tus oraciones, y por tu inmensa paciencia; Gracias por ser mi mejor amiga y la persona a quien más admiro en este mundo. Ver la fortaleza con la que soportas los duros golpes de la vida me hace ser más fuerte.

Julián López Reséndiz

Por los valores y la educación que me has inculcado, por hacerme una persona de bien, una persona fuerte; Gracias por enseñarme a valorar lo que poseo y por apoyarme en la decisión de seguir adelante. Todo el esfuerzo valió la pena, este es el pago por lo brindado estos años.

A mi hermano:

Julio Alonso López Reséndiz

Por ser otro de los motivos para continuar superándome, por comprender y entender que aunque no haya estado a tu lado durante estos años, siempre cuentas conmigo para lo que sea, Gracias Alonsito, te quiero mucho hermanito.

A mis abuelitos (mi papi y mi mami):

María de la Luz Mendoza

Jesús Reséndiz Hurtado +

Mami Luz gracias por tus oraciones y bendiciones que siempre me han acompañado. Papi Jesús sé que donde quiera que estés eres ya un ángel más que siempre cuidará mi camino.

A todos mis tíos, especialmente: Rosendo López Reséndiz, Juan López Reséndiz, Héctor Reséndiz Mendoza, por sus incontables consejos y a mis primos por su apoyo, y por los momentos de felicidad siempre que regreso a casa Tania López Piña y Rosendo López Piña.

A Vicente Torres Olivar, por ser la luz que llegó a mi vida en el momento preciso, por entregarme tu amor sin medida, por los consejos, los regaños. Te estaré eternamente agradecida. Este logro en parte es tuyo mi

amor, porque siempre recibí apoyo y compañía en todo momento. Sabes que eres otro de mis motivos para continuar. Jamás me cansare de decirte y demostrarte cuanto te amo.

A la Lic. Martha Elena Valdez Sánchez; gracias Martita, por los consejos, los buenos deseos, las oraciones y todos los momentos llenos de aprendizaje, alegría y paz que compartimos. Por ser más que una amiga, ser mi segunda mamá; le doy gracias a Dios por haberla puesto en mi camino, porque gracias a su guía yo pude seguir por este duro camino.

Al profesor Ismael Pérez Serrano, por ser mi amigo, mi padrino y una de mis guías para continuar, te agradezco cada momento desde que entre al grupo de danza, eres una de las personas que han estado en mi camino por más tiempo. Gracias por todo Isma.

A mis amigos, esas personas que han estado conmigo en mi caminar por la vida; amigos de la infancia, amigos y compañeros de las escuelas; les agradezco de corazón, cada uno de sus consejos, cada momento de alegría, de felicidad, de enojo, y de tristeza que viví a su lado, porque a pesar de la distancia algunos me han demostrado que puedo contar con ustedes, me llevaría muchas páginas nombrarlos a todos, sin embargo ustedes saben que aunque no los nombre aquí, los tengo muy presentes:

Mis siempre amigos de Pedro Escobedo: Viridiana (Mia), Emmanuel, Mariana, Vianely, Chole, Mayela, chicos del grupo de danza folklórica "Puro Mexicano"; mis amigos de la UAAAN: Alex, Silverio, Yasmin, Fili, Elí, Liz, Dany, Bere; compañeros de generación: Sandra, Vicky, Olivia, Angélica, Bety, Anabel, Lulú, Blanquita, Ali, Cristy, Irasema, Yesy, Checo, Shima, Jaime, Nicho; mis amigos de Jalpan: Halina, Chuy, Cristy, Elsa, Paloma, Camila, Mayra, Ialo, Tomás, Paul, Margarita, Nere, Victor, Mari, Maestra Oli, Maestra Lulú, chicos del grupo de Danza "Xalli-Pan" y muchos más que me han regalado su valiosa amistad, a todos mil Gracias.

RESUMEN

Una de las principales causas de pérdida de biodiversidad son las especies invasoras, las cuales alteran ecosistemas, afectan las especies nativas, provocan daños a los servicios ambientales y a la salud pública, además de pérdidas económicas. Las gramíneas representan uno de los grupos más diversos en el mundo, ocupan el tercer lugar en cuanto al número de géneros y el quinto a nivel de especies. En México la familia ocupa el tercer lugar en cuanto a número de especies con más de 1,000. Para Coahuila se registran 8 subfamilias, con 18 tribus, 96 géneros y 312 especies, ubicadas en el más reciente sistema de clasificación de las Poaceae. Una especie invasora es una especie exótica que se establece en hábitats o ecosistemas naturales o seminaturales, es un agente de cambio y representa una amenaza para la biodiversidad nativa. En Coahuila han sido pocos los programas desarrollados en materia de especies invasoras, sólo existen dentro de Áreas Naturales Protegidas. Para Coahuila se registran 18 especies invasoras, distribuidas en 22 municipios, el de Saltillo presenta un mayor porcentaje de especies invasoras. El género *Setaria* es el más rico con 5 especies invasoras para Coahuila. Dentro del estatus migratorio de las especies de la tribu Paniceae, el mayor porcentaje han sido introducidas, provenientes del continente Africano. El presente trabajo pretende aportar información acerca de las gramíneas invasoras en el estado de Coahuila: ¿Cuál es la distribución de las gramíneas invasoras de la tribu Paniceae en el estado? ¿Cuál es el impacto que las especies invasoras pueden causar al ecosistema?

Palabras clave: Tribu Paniceae, especie invasora, importancia de gramíneas, introducción de especies, naturalización.

INDICE

AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIAS	iv
RESUMEN	vi
PALABRAS CLAVE	vi
INDICE DE CUADROS	x
INDICE DE FIGURAS	xi
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
2.3 Justificación	4
III. REVISION DE LITERATURA	5
3.1 FAMILIA POACEAE (GRAMINEAE)	5
3.1.1 Descripción morfológica	5
3.1.2 Clasificación Taxonómica	6
3.1.3 Importancia de las Gramíneas.....	7
3.1.4. Poaceae en México	8
3.1.5 Poaceae en Coahuila	8
3.1.6 Subfamilia Panicoideae	9
3.1.7 Tribu Paniceae	10
3.2 ESPECIES EXOTICAS INVASORAS	11
3.2 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS.....	12
3.4 PROCESO DE INVASION DE UNA ESPECIE	15
3.4.1 Vías de entrada.....	16
3.4.2 Rutas de Invasión relacionadas con el comercio	16
3.4.3 Rutas de invasión relacionadas con otras actividades humanas	16
3.4.4 Rutas de invasión relacionadas con fenómenos naturales	17
3.4.5 Rutas desconocidas	17
3.5 ¿QUÉ EXPLICA EL ÉXITO DE LAS ESPECIES INVASORAS?	18
3.5.1 Características de los ecosistemas que albergan mayor proporción de especies invasoras.....	18
3.5.2 Características intrínsecas de las especies invasoras.	19

3.6 IMPACTOS QUE CAUSAN LAS ESPECIES INVASORAS.....	20
3.6.1 Impactos Ecológicos.....	20
3.6.2 Impactos Económicos.	21
3.6.3 Consecuencias sanitarias.....	22
3.7 PROGRAMAS DE MANEJO DE ESPECIES INVASORAS.....	22
3.7.1 Programas Internacionales.....	22
3.7.2 Programas Nacionales.	24
3.7.3 Programas Regionales.....	26
IV. MATERIALES Y METODOS.....	27
4.1 Descripción del Área de Estudio.....	27
4.2 Rasgos físicos.....	28
4.2.1 Fisiografía.....	28
4.2.2 Geología y Suelos.....	28
4.2.3 Clima.....	28
4.3 Rasgos biológicos.....	29
4.3.1 Vegetación.....	29
V. Metodología.....	29
VI. RESULTADOS.....	32
6.1 Especies invasoras de la Tribu Paniceae en Coahuila.....	32
6.2 Distribución de la tribu Paniceae en Coahuila.....	33
6.3 Ciclo de Vida de las especies invasoras de la Tribu Paniceae.....	37
6.4 Estatus Migratorio en México de las gramíneas invasoras de Coahuila.....	38
6.5 Origen de las Gramíneas invasoras de la Tribu Paniceae.....	40
6.6 Descripción morfológica de los Géneros de la Tribu Paniceae.....	41
VII. CONCLUSIONES.....	49
VIII. RECOMENDACIONES.....	50
IX. LITERATURA CITADA.....	51
Paginas de internet consultadas:.....	56
<i>Cenchrus L.</i>	61
<i>C. ciliaris L. (Link)</i>	61
<i>C. spinifex Cav.</i>	63
<i>Digitaria Scop.</i>	65
<i>D. ciliaris (Retz.) Koeler</i>	65

<i>D. ischaemum</i> (Schreb) Muhl.	67
<i>D. sanguinalis</i> L.....	69
<i>Echinochloa</i> P. Beauv.....	71
<i>E. colona</i> (L.) Link	71
<i>E. crus-galli</i> (L.) P. Beauv.....	73
<i>Melinis</i> P. Beauv.	75
<i>M. repens</i> (Willd.) Zizka.....	75
<i>Panicum</i> L.....	77
<i>P. antidotale</i> Retz.....	77
<i>Paspalum</i> L.....	79
<i>P. dilatatum</i> Poir.....	79
<i>P. urvillei</i> Steud.	81
<i>Setaria</i> P. Beauv.....	83
<i>S. adhaerens</i> (Forssk.) Chiov.....	83
<i>S. grisebachii</i> E. Fourn	85
<i>S. pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.....	87
<i>S. verticillata</i> (L.) P. Beauv.	89
<i>S. viridis</i> (L.) P. Beauv.....	91
<i>Stenotaphrum</i> Trin.	93
<i>S. secundatum</i> (Walter) Kuntze.....	93
<i>Urochloa</i> P. Beauv.....	95
<i>U. plantaginea</i> (Link) R. D. Webster	95

INDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Géneros y Especies invasoras de la tribu Paniceae en Coahuila.....	32
Cuadro 2. Distribución de especies invasoras de la tribu Paniceae en Coahuila.....	34
Cuadro 3. Ciclo de vida de las especies invasoras en el estado de Coahuila.....	37
Cuadro 4. Estatus migratorio en México de las gramíneas invasoras en Coahuila.....	39
Cuadro 5. Gramíneas invasoras en Coahuila de acuerdo al lugar de origen.....	41

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
Fig. 1. El estado de Coahuila y su división política.....	27
Fig. 2. Géneros con mayor número de especies invasoras en el estado de Coahuila.....	33
Fig. 3. Porcentaje de especies invasoras, distribución de acuerdo al municipio.....	36
Fig. 4. Hábito de crecimiento de la tribu Paniceae en el estado de Coahuila (en porcentaje).....	38
Fig. 5. Estatus migratorio de las gramíneas invasoras de Coahuila (en porcentaje).....	38
Fig. 6. Porcentaje de especies invasoras de acuerdo al continente de origen.....	40
Fig. 7. <i>Cenchrus ciliaris</i> L. (Link).....	61
Fig. 8. <i>Cenchrus spinifex</i> Cav.....	63
Fig. 9. <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz) Koeler.....	65
Fig. 10. <i>Digitaria ischaemum</i> (Schreb) Muhl.....	67
Fig. 11. <i>Digitaria sanguinalis</i> L.....	69
Fig. 12. <i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.....	71

Fig. 13.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.....	73
Fig. 14.	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka.....	75
Fig. 15.	<i>Panicum antidotale</i> Retz.....	78
Fig. 16.	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.....	80
Fig. 17.	<i>Paspalum urvillei</i> Steud.....	82
Fig. 18.	<i>Setaria adhaerens</i> (Forssk.) Chiov.....	84
Fig. 19.	<i>Setaria grisebachii</i> E. Fourn.....	86
Fig. 20.	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem & Schult.....	88
Fig. 21.	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.....	90
Fig. 22.	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.....	92
Fig. 23.	<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze.....	94
Fig. 24.	<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R.D. Webster.....	96

I. INTRODUCCION

La biodiversidad se refiere a la variabilidad de la vida; incluye ecosistemas terrestres y acuáticos, los complejos ecológicos de los que forman parte, así como la diversidad entre las especies y dentro de cada especie. La biodiversidad abarca, por lo tanto, tres niveles de expresión de variabilidad biológica: ecosistemas, especies y genes. (CONABIO, 1998).

Una de las principales causas de pérdida de biodiversidad son las especies invasoras (Naranjo y Dirzo, 2009), las cuales alteran los ecosistemas, afectan a especies nativas, provocan daños a los servicios ambientales y a la salud pública, además de pérdidas económicas. Organismos de otras regiones pueden superar barreras ambientales, llegar a reproducirse y establecer una nueva población viable fuera de su área de distribución natural que con el paso de los años, puede modificar drásticamente su nuevo entorno. Para cuando los daños ocasionados por las especies invasoras son perceptibles, éstas han alcanzado grandes magnitudes con graves consecuencias. El comportamiento invasivo no es restrictivo de las especies exóticas, ya que algunas especies nativas pueden volverse invasoras cuando son introducidas a otra región distinta a su área de distribución en el mismo país, o incluso en su sitio de origen, cuando se altera la dinámica ecológica del lugar (CONABIO, 2009).

Durante mucho tiempo en México se ignoró esta problemática ambiental; recientemente el gobierno a través de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), y otras instituciones académicas, representantes gubernamentales y de la sociedad civil, que reunidos en un comité asesor nacional sobre especies invasoras, elaboraron la “Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México”; la estrategia describe la introducción, dispersión y establecimiento de las especies invasoras, así como los efectos nocivos de este fenómeno (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010).

Aun cuando en el ámbito nacional los impactos de las especies invasoras no han sido cuantificados, los datos disponibles indican que son varios los ecosistemas afectados (Espinosa-García, 2003; Espinosa-García, *et al.*, 2009). Si bien se tiene una buena aproximación sobre el número de plantas no nativas a escala nacional (Espinosa-García, *et al.*, 2009; Villaseñor y Espinosa, 2004), actualmente no se conoce con precisión cuántas especies invasoras (de todos los grupos de organismos, plantas, vertebrados, invertebrados, agentes patógenos) están establecidas en México, cuál es su distribución ni cuáles son sus tamaños poblacionales.

La familia Poaceae es la que tiene el mayor número de especies invasoras en territorio nacional (Universia México, 2010). Un ejemplo es el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*), empleado para la ganadería, es una especie que en tiempos de sequía se convierte en el combustible ideal para los incendios, y a pesar de los beneficios económicos que se perciben en el corto plazo, la introducción de esta especie a los ecosistemas puede ocasionar daños irreversibles (Turner, 2012).

En el estado de Coahuila son pocos los estudios que se han realizado con respecto a especies invasoras; las estrategias que se registran en el estado, son principalmente para el combate de las especies invasoras dentro de Áreas Naturales Protegidas; sin embargo no ha sido suficiente ya que dichos estudios no abarcan todo el estado.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- ❖ Determinar los géneros y especies de la tribu Paniceae que son consideradas invasoras para el estado de Coahuila.

2.2 Objetivos Específicos

- ❖ Elaborar fichas descriptivas de cada una de las especies invasoras de la tribu Paniceae presentes en el estado de Coahuila.
- ❖ Determinar el centro de origen de cada especie registrada como invasora para Coahuila.
- ❖ Conocer la distribución actual de las especies invasoras de la tribu Paniceae en el estado de Coahuila.

2.3 Justificación

La familia Poaceae es de las más importantes desde el punto de vista económico. Además de la alimentación, el ser humano las ha utilizado, como forraje, esto debido a su capacidad adaptativa y reproductiva y a su alto valor nutritivo. Sin embargo, muchas se han convertido en un problema, ya que han escapado de los campos de cultivo y han empezado a invadir y desplazar a flora nativa.

Para Coahuila, los estudios acerca de las especies invasoras y el impacto que estas causan a la biodiversidad nativa, han sido pocos; esto radica en la falta de conocimiento general acerca de las invasiones biológicas. Pocas son las instituciones y/o autores que han prestado atención en este tema tan importante. Sin embargo dichos estudios se enfocan más en la fauna invasora, mientras que la flora invasora ha sido muy poco estudiada.

Es por ello que este trabajo pretende aportar información acerca de las gramíneas invasoras en el estado de Coahuila: ¿Cuál es la distribución de las gramíneas invasoras de la tribu Paniceae en el estado? ¿Cuál es el impacto que las especies invasoras en general pueden causar al ecosistema? ¿Por qué es importante conocer acerca de las especies invasoras no sólo de la familia Poaceae, sino del tema en general? Se pretende que el presente trabajo dé respuesta a estas y otras preguntas que frecuentemente se plantean al hablar de especies invasoras.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 FAMILIA POACEAE (GRAMINEAE)

3.1.1 Descripción morfológica

Plantas por lo general herbáceas, anuales o perennes, ocasionalmente escandentes o semileñosas, a menudo amacolladas, a veces cespitosas, rizomatosas o estoloníferas; culmos erectos, rastreros, postrados o decumbentes, con nudos sólidos, cilíndricos u ocasionalmente aplanados; entrenudos generalmente huecos; hojas alternas, aunque con cierta frecuencia concentradas en la base de la planta, dísticas, solitarias en los nudos, sésiles, formadas por vaina, lígula y lámina, a veces con un pseudopeciolo, lámina plana, por lo general linear o lanceolada, a veces ovada, de venación casi siempre paralela u ocasionalmente teselada, vaina envolviendo al culmo desde el nudo hasta el origen de la lámina, generalmente hendida, la superficie ventral de la vaina articulándose con la lámina por medio de un apéndice membranáceo o a veces consistente de pelos, conocido como lígula, ésta sólo ocasionalmente ausente, algunas veces con collar y aurículas presentes en la articulación; flores hermafroditas o con menos frecuencia unisexuales o reducidas, organizadas en espiguillas que constituyen la estructura básica de la inflorescencia y que a su vez se agrupan por lo general en inflorescencias terminales o axilares, en forma de espiga, racimo o panícula, las espiguillas sésiles, subsésiles o pediceladas, cada una con uno, dos, varios o a veces muchos flósculos, dispuestos a lo largo de una raquilla corta, continua o articulada con varios nudos, la espiguilla llevando por lo general dos brácteas dísticas y vacías en la base, conocidas como la primera y segunda gluma, con frecuencia la primera más corta que la segunda y a veces reducida o ausente, o bien ambas ausentes, membranáceas a papiráceas; el flósculo (o antecio) consistente de una flor encerrada por dos brácteas, la lema y la pálea, la primera con frecuencia similar a las glumas, generalmente con nervaduras, membranácea a coriácea u ósea, no pocas veces provista de una o más aristas, pálea lisa o escabrosa, comúnmente binervada, a veces ausente, la

axila de la pálea llevando una flor hermafrodita o unisexual de perianto interno reducido y modificado, representado por dos, raramente tres, diminutas escamas hialinas o carnosas (lodículas) en la base de la flor; androceo de uno a seis estambres (ocasionalmente de otro número), dispuestos en uno o dos verticilos, filamentos delgados, libres, hipóginos, capilares, anteras basifijas o versátiles, biloculares, longitudinalmente dehiscentes; gineceo con ovario súpero, tricarpelar, unilocular; estilos generalmente dos, a veces tres o los dos soldados aparentando uno solo, cortos, estigmas por lo común plumosos; fruto generalmente en forma de cariopsis con el pericarpio delgado adnato a la semilla, rara vez el pericarpio libre, o el fruto aqueniforme o carnoso, cariopsis comúnmente adnata a distintas partes de la espiguilla, o menos frecuentemente a partes de la inflorescencia; semilla con endospermo amiláceo, un embrión de posición abaxial, y un hilo de ubicación adaxial marcando la conexión entre el pericarpio y la semilla (Rzedowski y Calderón, 2005).

3.1.2 Clasificación Taxonómica

De acuerdo con Cronquist (1981), la clasificación taxonómica de la familia Poaceae se describe a continuación:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Lillioopsida

Subclase: Commelinidae

Orden: Cyperales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Paniceae

3.1.3 Importancia de las Gramíneas

Las gramíneas representan uno de los grupos más diversos en el mundo, ocupan el tercer lugar en cuanto al número de géneros y el quinto a nivel de especies. En México la familia ocupa el tercer lugar en cuanto a número de especies con más de 1,000. Se estima que a nivel mundial se registran un poco más de 700 géneros y alrededor de 10,000 especies (Dávila y Sánchez, 2009).

Desde el punto de vista ecológico, las gramíneas son uno de los grupos biológicos más ampliamente adaptados a diferentes ambientes. Se distribuyen en comunidades desde la tundra ártica, los bosques templados y cálido-húmedos, las zonas áridas y semiáridas, hasta los hábitats acuáticos y marinos (Valdés y Dávila, 1995).

Además de su gran diversidad e importancia ecológica, son uno de los grupos vegetales con mayor interés económico. Alrededor del 70% de la superficie cultivable del mundo está sembrada con gramíneas y el 50% de las calorías consumidas por la humanidad proviene de las especies de gramíneas que son utilizadas en la alimentación, o bien, como forrajes para los animales domésticos. En términos de producción global, los cuatro cultivos más importantes son gramíneas: maíz, trigo, arroz y caña de azúcar; la cebada y el sorgo están entre los primeros doce. Por otro lado, varias especies de gramíneas se utilizan en la industria, y a medida que avanza la industria ha avanzado también la utilización de las gramíneas, algunas gramíneas se utilizan en perfumería, medicina, o como ornamentales (Gould y Shaw, 1992); el hecho está en que la familia Poaceae siempre ha tenido importancia relevante, pero es en la actualidad cuando los investigadores han prestado más atención al comportamiento de muchas de las especies de esta familia en cuestiones de biodiversidad.

3.1.4. Poaceae en México

De acuerdo con Valdés y Dávila (1995) para México registran 206 géneros, de los cuales varias especies son introducidas y algunas otras se cultivan.

La importancia de las gramíneas en México no sólo es económica; las gramíneas han acompañado al hombre a lo largo de la historia, ya que como es bien sabido, México es el centro de origen del maíz, y dicha especie es el alimento principal de la población. Otros cereales (trigo, arroz, cebada, sorgo, caña de azúcar) son también utilizados para el consumo humano en diversos derivados de éstos (Ortiz y Otero, 2007).

Por otra parte varios representantes de esta familia, ya sean nativos o introducidos, son considerados malezas o malas hierbas a nivel nacional (Dávila *et al.*, 2006). Por su parte Villaseñor y Espinosa (2004) señalaron la existencia de un poco más de 300 especies de gramíneas que se comportan como malezas.

3.1.5 Poaceae en Coahuila

El estado de Coahuila se ubica en la región del noreste de México; esta zona queda incluida en la región denominada Desierto Chihuahuense, la cual es considerada centro de origen y diversificación de especies de las zonas áridas y semiáridas del país (Herrera *et al.*, 2008).

Villarreal (2001) menciona que en Coahuila la familia Poaceae ocupa el segundo lugar en cuanto a riqueza de especies con 316 especies, por debajo de la familia Asteraceae con 491 especies.

Para Coahuila se reconocen 8 subfamilias, con 18 tribus, 96 géneros y 312 especies, ubicadas en el más reciente sistema de clasificación de las Poaceae (Valdés, en prensa).

3.1.6 Subfamilia Panicoideae

La descripción de la subfamilia se basa en Sánchez-Ken y Clark (2010):

Plantas anuales o perennes (rizomatosas, cespitosas o decumbentes), principalmente herbáceas, algunas veces como carrizos, polígamas o monoicas o dioicas. Culmos con entrenudos sólidos o menos comúnmente huecos. Hojas dísticas; lígula abaxial generalmente ausente, ocasionalmente presente como una línea de pelos; lígula adaxial una membrana fimbriada o no, o una fimbria de pelos, raramente ausente; láminas ampliamente ovadas hasta estrechas y lineares, algunas veces pseudopecioladas, algunas veces teseladas; vainas generalmente no auriculadas. Inflorescencias varían desde panículas, racimos o espigas, o combinaciones complejas de estas. Espiguillas bisexuales o unisexuales (plantas dioicas o monoicas), solitarias o frecuentemente en pares o tríadas, generalmente con 2 glumas, lema estéril 1 y flósculo fértil femenino 1 y comprimido dorsalmente o glumas 2 y (1-) 2 a muchos flósculos fértiles femeninos con reducción ya sea arriba o debajo de los flósculos fértiles y generalmente comprimidos lateralmente; desarticulación debajo de las glumas, arriba de las glumas y entre los flósculos, o los ejes de la inflorescencia rompiendo separados; lema endurecida o membranácea, si esta aristada, la arista generalmente solitaria; palea bien desarrollada, o reducida o ausente; lodículas 2 o algunas veces ausentes, cuneadas, libres, carnosas; estambres (1 o 2) 3; ovario generalmente glabro, estilos 2, libres o raramente fusionados; estigmas 2 (raramente 1 o 3). Cariopsis con el hilo basal y punteado o algunas veces linear; endospermo duro, sin lípidos, con granos de almidón simples o raramente compuestos; embrión pequeño hasta largo.

La subfamilia incluye cerca de 220 géneros y aproximadamente 3300 especies. Tiene una distribución mundial pero tiene una alta diversidad en las regiones tropicales y subtropicales.

3.1.7 Tribu Paniceae

Descripción de acuerdo con Sánchez-Ken y Clark (2010):

Plantas anuales o perennes, cespitosas, rizomatosas, estoloníferas, decumbentes, postradas o como carrizos, polígamas; entrenudos sólidos o huecos. Hojas con vainas más largas o más cortas que los entrenudos; lígulas membranáceas o pilosas, raramente ausentes; pseudopeciolo ocasionalmente presente; láminas lineares hasta ovadas; mesófilo radiado o no radiado. Inflorescencia una panícula, las ramificaciones frecuentemente racemosas, con pocas a numerosas, espiguillas solitarias o en pares, ausencia de brácteas o espatas. Espiguillas comprimidas dorsalmente, con 2 flósculos, el inferior estéril o estaminado y el superior bisexual; raquilla terminando en el flósculo femenino fértil; desarticulación usualmente debajo de las glumas, raramente debajo de los flósculos o del flósculo fértil; glumas generalmente 2, algunas veces una o las dos ausentes, tan largas como o más cortas o más largas que las lemas, generalmente membranáceas; primera gluma 0-13 nervada, algunas veces ausente; segunda gluma 3-15 nervada, raramente ausente; flósculo inferior estaminado o estéril y similar a la segunda gluma; flósculo superior fértil; lema fértil endurecida, coriácea o cartilaginosa, 0-7 nervada, generalmente glabra o pubescente, márgenes involutos o planos en la madurez ápice redondeado hasta agudo o acuminado, sin arista; páleas fértiles similares a las lemas fértiles, no aladas; lodículas 2, truncadas; estambres 3; estilos libres. Cariopsis fusiforme hasta orbicular, comprimido dorsalmente o cilíndrico; hilo punctado.

La tribu Paniceae incluye casi 100 géneros y 2000 especies, estos números pueden cambiar cuando la tribu es dividida. Se distribuye principalmente en las regiones tropicales y subtropicales con alguna representación en las regiones calientes y templadas (Sánchez-Ken y Clark, 2010).

3.2 ESPECIES EXOTICAS INVASORAS

En la actualidad, después de la pérdida de hábitat, la introducción de especies invasoras es la segunda mayor amenaza a la biodiversidad y uno de los principales motores del cambio global (Programa Global sobre Especies Invasoras, GISP, 2005).

Para Aguirre *et al.* (2009) las especies exóticas invasoras que se han establecido son las introducidas en un ecosistema fuera de su área de distribución natural y cuyas características les confieren la capacidad de colonizar, establecerse y seguir causando daños al ambiente. Consideran además que la repercusión de las especies exóticas invasoras va más allá del daño a la biodiversidad, a menudo las invasiones implican pérdidas económicas cuantiosas y problemas sanitarios severos, por lo que se vuelven una amenaza directa para el bienestar humano. Estas especies, por la frecuencia e intensidad de los disturbios que ocasionan, alteran los ciclos biogeoquímicos, la estructura de los niveles tróficos y actúan como competidores, depredadores, parásitos o patógenos de las especies nativas, condicionando su supervivencia.

En 2005 el Programa Global sobre Especies Invasoras define como especie “invasora” a aquella especie exótica o trasladada (cualquier especie, subespecie o categoría infraespecífica), introducida accidental o intencionalmente fuera de su distribución natural actual o en el pasado (incluyendo sus gametos, semillas, huevos o propágulos) con capacidad de colonizar, invadir y persistir, y cuya introducción y dispersión amenace a la diversidad biológica causando daños ambientales, económicos y sanitarios.

Es importante mencionar que no todas las especies exóticas se convierten en invasoras, y que los impactos varían en función de la especie y el hábitat. Sin embargo, las que sí lo hacen causan graves impactos con consecuencias de muy diverso tipo, especialmente cuando no están controladas (GISP, 2005).

De acuerdo con el Programa de Especies Invasoras (2005) la definición anterior representa una especie de secuencia dinámica en el proceso de avance de una especie invasora. Así, una especie introducida puede sobrevivir sin tener ningún efecto perjudicial durante un periodo de tiempo desconocido, hasta que es capaz de superar ciertas restricciones ambientales, reproducirse y formar una población, es decir, transformarse en una especie establecida. Con el paso del tiempo esta especie puede avanzar de manera notable a costa de su nuevo entorno natural y convertirse así en invasora. Este intervalo de tiempo depende de la especie y de las condiciones concretas de la zona y es impredecible.

Richardson *et al.* (2000) menciona que entre los términos manejados en invasiones biológicas existe una confusión en torno a la falta de claridad y coherencia en el uso del término "naturalizado". Otro problema consiste en el uso generalizado de dicho término como sinónimo de "invasores". Sin embargo antes de abordar la terminología de las invasiones debe quedar claro que un proceso de invasión de una región por una nueva especie se puede dividir en tres fases: Introducción, Colonización y Naturalización (Cousens y Mortimer, 1995).

3.2 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS

Para ayudar a comprender los procesos de invasión biológica se deben dejar claros diferentes conceptos básicos (Comité Asesor Nacional de Especies Invasoras, 2010):

Colonización.- La Convention Biological Diversity, menciona que la colonización ocurre cuando especies de la población fundadora puedan reproducirse y aumentar en número para formar una colonia que se perpetúe a sí misma.

Control.- Mantenimiento de una población de determinada especie dentro de ciertos niveles o debajo de un umbral (en términos de número de individuos de

la población y su área de distribución), dentro del cual el impacto negativo sobre los recursos naturales o en particular de las especies nativas es prácticamente eliminado, tolerable o aceptable.

Erradicación.- Remoción permanente de la población entera de una especie dentro de un área y tiempo determinados.

Especie autóctona.- Son aquellas que se han originado en un territorio o han llegado hasta él sin intervención humana (sea ésta intencionada o no) procedentes del área donde se han originado.

Especie endémica.- Especie exclusiva de una región geográfica determinada. Se dice que una especie es endémica cuando ha evolucionado dentro de un ecosistema sin expandirse a otros.

Especie exótica o alóctona.- Especie, subespecie o taxón inferior, introducida fuera de su distribución natural pasada o presente, incluye cualquier parte, gametos, semillas, huevos o propágulos de tal especie que pudiera sobrevivir y subsiguientemente reproducirse.

Especie introducida.- Cualquier especie que se transporta intencional o accidentalmente por el ser humano fuera de su área de distribución nativa.

Especie invasora.- Una especie, por lo general exótica,

que se establece en hábitats o ecosistemas naturales o seminaturales, que ha sido introducida de manera intencional o accidental por el hombre; es un agente de cambio y representa una amenaza para la biodiversidad nativa.

Especie nativa.- Pertenece a una región o ecosistema determinado. Su presencia en esa región es el resultado de fenómenos naturales sin intervención humana. Los organismos naturales, en contraste con organismos domesticados, tienen su propia área de distribución dentro de la cual se consideran nativos. Si los humanos los sacan de esa región se les considera introducidos. Cabe mencionar que una especie nativa no tiene porque ser endémica.

Impacto negativo.- Son los efectos adversos que pueden tener las especies invasoras sobre la flora y la fauna nativas, los ecosistemas, la economía, la sociedad o la salud, de acuerdo con sus características biológicas intrínsecas, tales como su estrategia de vida y sus hábitos de alimentación. Dichos efectos se generan a través de competencia, depredación, herbivoría, hibridación o transmisión de enfermedades e incluyen factores de vulnerabilidad en las áreas a las que ha sido introducida. Los impactos pueden ser reales o potenciales.

Introducción.- Transferencia por parte del ser humano de ejemplares vivos a una nueva región, fuera del área de distribución natural de la especie o taxón (histórica o actual). Puede ocurrir dentro de un mismo país o entre diferentes países o continentes. El proceso de introducción puede ocurrir de manera inadvertida o deliberada, como consecuencia de actividades humanas específicas.

Medidas sanitarias y fitosanitarias.- Cualquier medida aplicada para proteger la salud humana, animal o vegetal en un área o región de la introducción, establecimiento o dispersión de plagas, enfermedades u organismos portadores de los mismos. Estas medidas intentan prevenir o limitar daños derivados de organismos patógenos mediante protocolos y procedimientos establecidos para la prevención, contención y respuesta rápida.

Naturalización.- Se refiere al proceso de establecimiento de una especie exótica en el área donde fue introducida. Este establecimiento está asociado a un área o lugar que por sus características (similitud ambiental al área de distribución

original o condiciones adecuadas) permite el establecimiento de poblaciones autosuficientes en vida libre. El proceso de naturalización de una especie requiere que hayan sido superadas algunas barreras bióticas y abióticas para que la especie sobreviva y se reproduzca regularmente en el nuevo ambiente.

Ruta de introducción.- Es el proceso por el que se traslada una especie de la región donde es nativa a una nueva área a la que no llegaría por dispersión natural; los vectores son los mecanismos por los cuales se transporta dicha especie. Estos vectores son los medios, actividades o productos por medio de los cuales una especie exótica puede ser transportada a un nuevo entorno, sea de manera intencional o accidental.

3.4 PROCESO DE INVASION DE UNA ESPECIE

Las invasiones biológicas constituyen un proceso natural, sin embargo, la expansión del hombre sobre la tierra ha acelerado el proceso a un ritmo exponencial. El hombre ha llevado especies de un lugar a otro para obtener un provecho económico de las mismas. Esto ha sucedido con las especies agrícolas o ganaderas, que hoy se encuentran por todo el mundo. En algunas ocasiones, estas especies han causado cuantiosos daños económicos o ecológicos (Mooney y Hobbs, 2000).

Castro-Diez *et al.* (2004) menciona que el proceso de invasión biológica implica una serie de etapas sucesivas:

- a) **Transporte:** El proceso comienza cuando una especie es transportada con éxito desde su área de origen hasta un territorio nuevo; en ese momento la especie será catalogada como exótica.
- b) **Asentamiento:** Si esta especie encuentra condiciones favorables para sobrevivir y reproducirse en el nuevo ambiente, podrá formar poblaciones por sus propios medios. Entonces se dice que la especie exótica se ha

naturalizado o asilvestrado. Como media, sólo una décima parte de las especies transportadas con éxito son capaces de naturalizarse.

c) Propagación: Aunque la mayoría de especies asilvestradas permanecen en el territorio formando pequeñas poblaciones, el 10% de ellas muestra una capacidad de propagación muy superior a la de las especies nativas, lo que lleva a la alteración del ecosistema invadido. Sólo entonces se puede calificar a la especie como invasora.

3.4.1 Vías de entrada

En cuanto a las vías de entrada de especies exóticas, la causa principal es el tránsito de mercancías entre diferentes áreas. En muchos casos el transporte se da de forma no intencionada, ya que los organismos exóticos pueden venir dentro del agua de lastre de los barcos, pegados a los cascos de éstos, o formando parte de la propia mercancía. En otras ocasiones, la introducción es intencionada, ya que las especies exóticas pueden tener algún tipo de interés comercial, como es el caso de especies con importancia agrícola o ganadera (Grupo de Investigación Ecología, Citogenética y Recursos Naturales, 2012).

3.4.2 Rutas de Invasión relacionadas con el comercio

El comercio de organismos vivos y sus productos son una fuente importante de introducción de especies exóticas. Debido a la disponibilidad de productos de otras regiones, los consumidores son cada vez más propensos a utilizar productos provenientes de otras partes del mundo.

3.4.3 Rutas de invasión relacionadas con otras actividades humanas

Existen otros tipos de actividades que tienen un impacto severo en la dispersión y establecimiento de especies invasoras.

La perturbación a los ecosistemas por la deforestación, apertura de carreteras, minería, cambio de uso de suelo, control biológico (en relación a agentes de control biológico que se vuelven invasores tras su introducción), la

unión de cuerpos de agua previamente aislados, canales, vertederos, entre otros. Existe evidencia de que los ambientes más perturbados o más homogenizados son más susceptibles de ser invadidos por especies exóticas (Rahel, 2002), por lo que estas actividades facilitan no sólo el movimiento de especies a zonas nuevas sino que proveen condiciones para su establecimiento.

Es probable que el cambio climático incremente la pérdida de especies en algunos ecosistemas, sobre todo aquellas con rangos geográficos o climáticos restringidos, tasas de dispersión lentas y pequeñas poblaciones. Este cambio va a facilitar la dispersión de especies con características invasoras (facilidad de dispersión, adaptabilidad, entre otras) hacia sitios a los que no habían podido llegar hasta ahora debido a restricciones climatológicas (Conabio, 2009).

3.4.4 Rutas de invasión relacionadas con fenómenos naturales

Los eventos climáticos extremos como huracanes o inundaciones son capaces de trasladar organismos o propágulos a través de grandes distancias, como el caso de la palomilla del nopal, cuyos ejemplares fueron transportados por el viento del huracán Wilma desde las islas del Caribe hasta Isla Mujeres y Cancún, en la península de Yucatán (Conabio, 2009), estos fenómenos, como los medios naturales de dispersión de las especies están fuera del control del hombre, sin embargo, deben considerarse como una ruta importante de entrada y se deben tomar medidas adecuadas de prevención y monitoreo después de cada ocurrencia.

3.4.5 Rutas desconocidas

No todas las invasiones presentan evidencias que permitan determinar su ruta de entrada, lo que obstaculiza las medidas necesarias para evitar que continúen entrando. Algunas especies exóticas pueden estar presentes en un lugar determinado, sin causar daños, durante largos periodos y por lo tanto pasar desapercibidas. Un ejemplo son especies de árboles o arbustos introducidos en un

ecosistema nuevo, pero que carecen de medios para reproducirse (polinizador específico). Éstas sobreviven y no presentan comportamientos invasivos hasta la llegada, varios años después, del polinizador adecuado, introducido de manera accidental o intencional. En estos casos, debido al lapso de tiempo que puede transcurrir entre estos dos eventos, es imposible trazar los pasos que trajeron a la especie original al nuevo hábitat (Conabio, 2009).

3.5 ¿QUÉ EXPLICA EL ÉXITO DE LAS ESPECIES INVASORAS?

Muchos científicos se han preguntado y han buscado la respuesta entre las especies invasoras de distintos territorios. Sin embargo, la información publicada muestra que no hay una explicación única, sino que ésta depende tanto del ecosistema como de la especie considerada. A pesar de ello también se han detectado algunos patrones generales que parecen repetirse en distintos lugares del planeta. Entre las causas que explican el éxito de las invasoras, se puede diferenciar entre aquéllas que tienen que ver con las características del ecosistema receptor y las que son propias de la especie invasora (Castro-Diez *et al.*, 2004).

3.5.1 Características de los ecosistemas que albergan mayor proporción de especies invasoras.

Aunque no hay ecosistema en la tierra que no cuente con especies invasoras entre su acervo biológico, es cierto que hay ambientes con mayor proporción de especies exóticas que otros. Por ejemplo, los ambientes perturbados son más proclives a albergar especies exóticas que aquéllos estables y bien conservados.

Según el GISP (2009) existen dos hipótesis que contribuyen a explicar lo anterior:

Hipótesis del nicho vacío: postula que algunas funciones de los ecosistemas pueden no estar desempeñadas por ninguna especie, debido a constricciones filogenéticas o biogeográficas. Por ejemplo, hay ecosistemas que carecen de árboles, pero ello no significa que ningún árbol pueda vivir allí, sino que los árboles de las regiones más próximas no han sido capaces de colonizar ese territorio.

Hipótesis de la ausencia de enemigos: postula que el éxito de algunas invasoras se debe a que en los ecosistemas que invaden no existen depredadores, parásitos o enfermedades, capaces de frenar su expansión.

3.5.2 Características intrínsecas de las especies invasoras.

Elevadas tasas de crecimiento y reproducción. Ambos caracteres conducen a una eficaz monopolización de recursos y a un desplazamiento de las especies nativas por exclusión competitiva (Castro-Díez *et al.*, 2004), analizando lo anterior, la reproducción en el caso de las plantas es asexualmente, de esta manera la llegada de una especie a un lugar puede dar lugar a una población muy numerosa ya que su tasa reproductiva es alta.

Flexibilidad y plasticidad fenotípica. Diversos autores han sugerido que las especies invasoras son capaces de aclimatarse mejor que las nativas a condiciones ambientales nuevas o cambiantes. Esta capacidad de aclimatación puede deberse a una elevada plasticidad fenotípica, cuando un determinado genotipo da lugar a fenotipos muy distintos en respuesta al ambiente, o a una alta flexibilidad funcional, es decir, el fenotipo puede variar en el tiempo en respuesta a las oscilaciones ambientales (Niinemets *et al.*, 2003).

Facilidad para la hibridación. Algunas especies poseen gran facilidad para hibridar con otras, lo cual les permite aumentar su variabilidad genética. Esta capacidad les puede conferir un gran potencial invasor, ya que favorece el establecimiento de poblaciones estables en áreas nuevas a partir de unos pocos ejemplares introducidos (Castro-Díez *et al.*, 2004).

3.6 IMPACTOS QUE CAUSAN LAS ESPECIES INVASORAS

Los estudios profundos acerca del impacto de las invasiones biológicas se han visto dificultados debido a que, en general, la investigación ha comenzado después de que la expansión de la invasora sea ya considerable, y sólo para las especies que aparentan causar algún impacto (Silva *et al.*, 2008).

Desde el punto de vista ecológico, los efectos de una invasión son, en muchos casos, imprevisibles, pudiendo llevar parejas una serie de consecuencias con efectos “en cascada”.

El impacto de las especies exóticas invasoras no repercute sólo en la biodiversidad, sino que alcanza también el campo económico y sanitario (Zilletti y Capdevila-Argüelles, 2008).

Zilletti y Capdevilla-Argüelles (2008) mencionan diversas consecuencias que las especies invasoras causan a nivel, económico, ecológico y sanitario. Cada nivel enlista el impacto que ocasiona la especie invasora a un componente de dicho nivel:

3.6.1 Impactos Ecológicos.

1. Impacto sobre los individuos:
 - Alteraciones de los patrones comportamentales.
 - Reducción de la tasa de reproducción.
2. Impacto genético:
 - Alteración del flujo genético.
 - Hibridación.
3. Impacto sobre la dinámica de población:
 - Cambios en la abundancia, distribución, estructura, entre otras.

- Extinciones.
4. Impacto sobre las comunidades:
 - Reducción de la diversidad biológica
 - Alteraciones en la estructura de las comunidades.
 5. Impacto sobre los ecosistemas:
 - Creación de un régimen de perturbación
 - Cambios del medio físico.

Según la UICN (2004) las especies invasoras son responsables de poner en peligro al 5.4% de las especies con algún grado de amenaza.

Muchas especies invasoras causan estragos en los ecosistemas, incrementando la intensidad o frecuencia de incendios, a los cuales las especies nativas más importantes o clave no están adaptadas (Mack *et al.*, 2000).

3.6.2 Impactos Económicos.

1. Directa: Pérdida en el rendimiento económico.
2. Indirectas:
 - Costos comerciales
 - Costos de planes de control
 - Pérdida de valores naturales

Lo anterior se refiere a las pérdidas en la producción de las cosechas y la disminución de la supervivencia, el éxito reproductivo y la producción de animales domésticos.

Además, los daños en infraestructuras pueden ser considerables: obstrucción y destrucción de canalizaciones, retención de sedimentos, alteración y destrucción de cimientos o de vías de comunicación. Esto conlleva gastos

secundarios en la reducción de producción energética, en la disponibilidad de agua de riego o de consumo humano.

En segundo lugar, se debe tener en cuenta el costo de combatir las invasiones. Esto incluye todas las medidas necesarias de cuarentena, detección temprana, control y erradicación. A todo ello se debe añadir la dificultad de encontrar una correspondencia económica a pérdidas derivadas de la invasión de especies, tales como la extinción de una especie, la pérdida de hábitat, el valor estético de un paisaje alterado, entre otras (GEIB, 2009).

3.6.3 Consecuencias sanitarias

- Transmisión de enfermedades para la flora y los humanos.

El Grupo de Especialistas en Invasiones Biológicas (2009) menciona que hay veces que las especies invasoras pueden ser reservorio de parásitos y patógenos y transmitirlos directa o indirectamente (mediante un vector) a las poblaciones nativas. Otras veces la especie invasora es el propio agente patógeno o parásito.

3.7 PROGRAMAS DE MANEJO DE ESPECIES INVASORAS

3.7.1 Programas Internacionales.

Para prevenir el movimiento internacional de especies invasoras y para coordinar una respuesta eficaz y en el momento oportuno al problema de las invasiones hace falta la cooperación y colaboración de gobiernos, sectores económicos, organizaciones no gubernamentales y organizaciones basadas en tratados internacionales (GISP, 2005).

Dentro del Programa Mundial Sobre Especies Invasoras, existen muy pocas iniciativas relacionadas con seguros o reglamentos que determinen quién debe

aceptar la responsabilidad de la propagación de una especie invasora, lo cual supone un gran obstáculo para controlar el problema. Por lo tanto se debería alentar a los gobiernos a que cooperen con el sector de los seguros para encontrar soluciones, comenzando por estudios de viabilidad.

En muchos países todavía no hay recursos suficientes para combatir la propagación de estas especies, por ejemplo, personal con la preparación y los conocimientos necesarios. Asimismo, habría que dar prioridad al desarrollo de sus capacidades y a la investigación de la biología de las especies invasoras, de las posibles medidas de control y de cuestiones relacionadas con la bioseguridad.

El Global Invasive Species Programme sugiere también que es necesario crear un sistema mundial de información sobre la biología y los posibles métodos de control de las especies invasoras. Menciona que se deben crear e intercambiar herramientas, mecanismos, prácticas de gestión, técnicas de control y recursos. Actualmente se está desarrollando un sistema de estas características como parte de la Red Mundial de Información sobre Especies Invasoras (GISIN por sus siglas en inglés).

Los programas que existen a nivel mundial en donde se incluyen técnicas de erradicación de especies son diversos; dentro de los más importantes se encuentran:

- Programa Mundial Sobre Especies Invasoras (GISP, por sus siglas en inglés).
- Convenio Sobre La Diversidad Biológica.
- El Grupo de Especialistas en Invasiones Biológicas.

Lo anterior por mencionar algunos; sin embargo diversas instituciones no gubernamentales, se han dado a la tarea de hacer frente al problema de las especies invasoras, el cual afecta al mundo entero.

3.7.2 Programas Nacionales.

En el ámbito nacional la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad ha realizado diversos estudios en colaboración con instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales y con un cierto porcentaje de la sociedad comprometida con el medio ambiente.

El más sobresaliente hasta ahora es la “Estrategia nacional sobre especies invasoras en México”. El objetivo central de la estrategia es contribuir a la conservación de los recursos naturales y buscar el bienestar humano a través de acciones orientadas a la prevención, el control y la erradicación de especies invasoras en México mediante la participación de todas las instituciones involucradas. Además de la estrategia se han realizado diversos talleres acerca del tema de las especies invasoras, en los cuales ha participado diversos expertos del país que han desarrollado numerosos estudios e investigaciones sobre las diversas especies invasoras en los distintos grupos taxonómicos (Comité asesor nacional sobre especies invasoras, 2010).

Desde la realización del taller, “Especies Invasoras de Alto Impacto a la Biodiversidad, Prioridades en México”, en 2007, se han establecido propuestas y objetivos, con el fin de hacer algo contra el problema de las especies invasoras, dentro de los objetivos fijados se encontraban los siguientes:

- Determinar las prioridades a nivel nacional en materia de especies invasoras que impactan a la biodiversidad de México.
- Iniciar el desarrollo de planes de acción para las prioridades identificadas que permitieran evitar la entrada de nuevas especies invasoras de alto riesgo; estos planes debían contemplar acciones a nivel local, nacional y regional, y considerar los distintos vectores y rutas de desplazamiento de las especies.
- Conformar un grupo de trabajo que se enfocara en impulsar proyectos y programas orientados a la prevención y combate de especies invasoras que

afectan a la biodiversidad en México, con la cooperación de instituciones gubernamentales, centros académicos y organizaciones del sector civil.

En dicho taller se incluyen antecedentes relacionados con las especies invasoras en México. Algunos de ellos son:

1. Comisión de Cooperación Ambiental (CCA). 1993.
2. Foro Binacional de Sensibilización sobre la Problemática de las Especies Invasoras Acuáticas en México. 2005.
3. Programa de Especies Invasoras de México, de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
4. Congreso de la Sociedad Ecológica de América. 2006.
5. Curso sobre análisis de riesgo y puntos críticos de control (HACCP). 2006.
6. III Congreso sobre Malezas sin Fronteras (III Weeds Across Bordes Conference). 2006.

Sin embargo a partir de dicho taller, el conocimiento que se tiene acerca de las especies invasoras sigue siendo muy poco, en la actualidad pocos son los programas específicos que muestren resultados de dichos talleres.

Dentro de la Estrategia Nacional Sobre Especies Invasoras se plantean metas a cumplir para el año 2020, dentro de estas metas se mencionan actividades estratégicas, las cuales incluyen objetivos a cumplir; entre las acciones que la estrategia incluye son:

- Revisar, adecuar y desarrollar el marco legal y normativo.
- Desarrollar capacidades científicas, técnicas, humanas e institucionales.
- Establecer la coordinación entre poderes, gubernamental, institucional y con la sociedad.

- Impulsar la divulgación, la educación y la concientización de la sociedad en general.
- Generar conocimiento para la toma de decisiones informadas.

3.7.3 Programas Regionales

Para el Noreste de México, en particular, para el estado de Coahuila han sido pocos los programas desarrollados en materia de especies invasoras; los que existen y que están siendo puestos en marcha son principalmente dentro de Áreas Naturales Protegidas; mientras que a los otros municipios del estado se les ha puesto poco interés respecto a este problema.

Dentro de los programas que se han desarrollado en el ámbito de especies invasoras en el estado de Coahuila, son tres los más conocidos:

En 2005 se inició el plan de erradicación de *Arundo donax* en el valle de Cuatrociénegas, este es uno de los primeros esfuerzos notables por combatir el problema de las especies invasoras dentro del estado.

Por otro lado, en el Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen, se han planteado estrategias de detección y erradicación de especies invasoras, sin embargo muchas de estas estrategias fueron planteadas en el pasado sin tener en la actualidad registro de actividades realizadas bajo estas estrategias de manejo (Programa de Conservación y Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen, 2008).

Respecto al tema de plantas invasoras, Valdés (2008), elaboró una base de datos de las Gramíneas Invasoras del Noreste de México, dicho trabajo, incluye un listado de la familia Poaceae.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Descripción del Área de Estudio

El estado de Coahuila está integrado por 38 municipios, con una superficie total de 151 578.37 km², ocupa el 7.8% de la superficie nacional y en extensión es la tercera de las entidades del territorio de México. Se localiza entre los 24° 32' 13" y 29° 52' 47" de latitud Norte y los 99° 50' 30" y 103° 57' 03" de longitud Oeste. Limita al norte con el estado de Texas, por el oriente con Nuevo León, por el sur con Zacatecas, al sureste con San Luis Potosí, por el suroeste con Durango y por el poniente con Chihuahua (Villarreal, 2001).

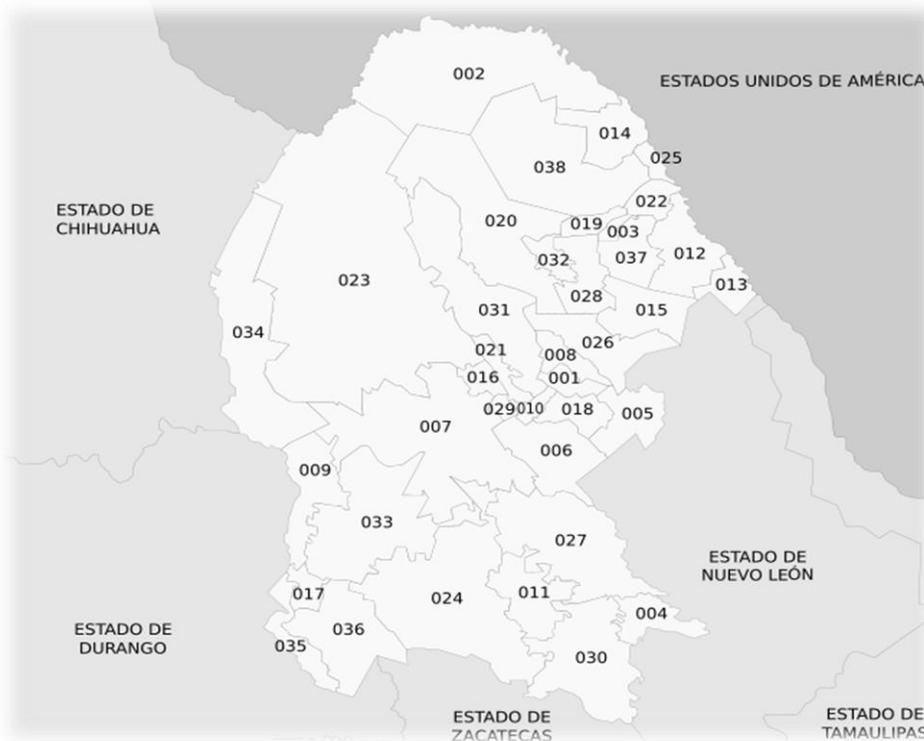


Figura. 1.- El estado de Coahuila y su división municipal. 001. Abasolo, 002. Acuña, 003. Allende, 004. Arteaga, 005. Candela, 006. Castaños, 007. Cuatro Ciénegas, 008. Escobedo, 009. Francisco I. Madero, 010. Frontera, 011. General Cepeda, 012. Guerrero, 013. Hidalgo, 014. Jiménez, 015. Juárez, 016. La Madrid, 017. Matamoros, 018. Monclova, 019. Morelos, 020. Múzquiz, 021. Nadadores, 022. Nava, 023. Ocampo, 024. Parras, 025. Piedras Negras, 026. Progreso, 027. Ramos Arizpe, 028. Sabinas, 029. Sacramento, 030. Saltillo, 031. San Buenaventura, 032. San Juan de Sabinas, 033. San Pedro, 034. Sierra Mojada, 035. Torreón, 036. Viesca, 037. Villa Unión, 038. Zaragoza.

4.2 Rasgos físicos

4.2.1 Fisiografía

El estado de Coahuila pertenece a tres provincias fisiográficas de México: La provincia de Sierras y Llanuras del Norte, La Sierra Madre Oriental y Las Grandes Llanuras de Norteamérica (INEGI, 2012).

4.2.2 Geología y Suelos

La mayoría del territorio Coahuilense está formado por sedimentos marinos continentales del paleozoico. Las más típicas son las rocas calizas del mesozoico, los plegamientos tienen dirección Este-Oeste en el sur y Noreste-Sureste en el centro y norte del estado. Existen afloramientos de rocas ígneas de triásico cuaternario. Rocas metamórficas paleozoicas afloran en áreas pequeñas y dispersas.

Los suelos que se presentan con mayor frecuencia en el estado de Coahuila son Xerosoles y Yermosoles, los cuales se localizan en zonas con climas áridos. Los Litosoles y Regosoles se presentan en las áreas montañosas, son de origen calcáreo y se mezclan con Rendzinas, con mayor contenido de materia orgánica (Villarreal *et al.*, 2008).

4.2.3 Clima

De acuerdo con la clasificación de Koopen, modificada por García, el clima varía entre los BSw y BSs, que son los climas secos esteparios y desérticos, en la mayor parte del estado y el Cw o clima templado en las partes altas de la sierra. En general, la precipitación para todo el estado es escasa la mayor parte del año, con isoyetas de 200 y 300 mm; la temperatura es extremosa, la humedad atmosférica baja y la evaporación elevada. Es un clima muy extremoso, con veranos calurosos e inviernos fríos.

4.3 Rasgos biológicos

4.3.1 Vegetación

De acuerdo con Villarreal y Valdés (1992-93) el estado de Coahuila comprende seis tipos de vegetación y 12 comunidades vegetales, los cuales se listan a continuación:

- I. Matorral desértico chihuahuense:
 - a. Matorral micrófilo
 - b. Matorral rosetófilo
 - c. Izotal
 - d. Matorrales halófilo y gipsófilo
- II. Matorral tamaulipeco
- III. Matorral submontano
- IV. Bosque de montaña:
 - a. Bosque de encino
 - b. Bosque de pino
 - c. Bosque de oyamel
 - d. Vegetación alpina-subalpina
- V. Zacatal
- VI. Vegetación riparia, subacuática y acuática

V. Metodología

Para la elaboración de las fichas descriptivas se utilizó la metodología descrita a continuación:

- 1.- La base de datos Valdés (2008), con el fin de ubicar cuales de las especies de la tribu Paniceae son consideradas invasoras para el estado de Coahuila.

2.- Se revisaron diversos artículos científicos para recopilar cada uno de los datos incluidos en las fichas, entre ellos se revisó la base de datos de **www.tropicos.org** la cual incluye breves descripciones, ubicación y nombres de especies. Otra herramienta importante para la elaboración de dichas fichas fue Gould y Shaw (1992) y Valdés (en prensa).

3.- Posteriormente se elaboró una base de datos para determinar el número de los géneros y especies de la tribu Paniceae encontrados en Coahuila como especies invasoras.

4.- Se describe en general cada uno de los géneros y especies invasoras, enseguida se presenta una clave dicotómica para la identificación de las especies de ese género, (cabe mencionar que dichas claves son llamadas artificiales, y su elaboración fue basada en la información taxonómica que se tiene de las especies.

Cada ficha se presenta de la siguiente manera:

Datos nomenclaturales: Incluye nombre científico, sinonimia y nombre común.

Ecología y situación en el país: Se mencionan los tipos de hábitat, estatus dentro del país además del origen de cada especie.

Descripción morfológica.

Distribución: En el Mundo, en México y en el estado de Coahuila.

Impacto e Importancia: Se describe el impacto que ocasiona la especie a los ecosistemas, y al hombre, además de su utilización en el país.

Control y/o Erradicación: Se menciona el método de control o erradicación para cada especie.

Se anexa en cada ficha una fotografía de cada especie, tomadas de Valdés (2008).

VI. RESULTADOS

6.1 Especies invasoras de la Tribu Paniceae en Coahuila

De acuerdo con la revisión bibliográfica se encontró que para el estado de Coahuila, la tribu Paniceae cuenta con 9 géneros, dentro de éstos, 18 especies son consideradas invasoras (Cuadro 1).

Se encontró que el género *Setaria* (5 especies) presentó mayor abundancia, seguido por *Digitaria* (3 especies), *Cenchrus* (2 especies), *Paspalum* (2 especies), *Echinochloa* (2 especies), *Panicum* (1 especie), *Melinis* (1 especie), *Stenotaphrum* (1 especie) y *Urochloa* (1 especie) (Figura 2).

Cuadro 1. Géneros y especies invasoras de la tribu Paniceae en Coahuila, The Nature Conservancy, 2009.

SUBFAMILIA PANICOIDEAE		
TRIBU PANICEAE		
Género	Especie	Autor
<i>Cenchrus</i>	<i>ciliaris</i>	L.
<i>Cenchrus</i>	<i>spinifex</i>	Cav.
<i>Digitaria</i>	<i>ciliaris</i>	(Retz.) Koeler
<i>Digitaria</i>	<i>ischaemum</i>	(Schreb.) Muhl.
<i>Digitaria</i>	<i>sanguinalis</i>	(L.) Scop.
<i>Echinochloa</i>	<i>colona</i>	(L.) Link
<i>Echinochloa</i>	<i>crus-galli</i>	(L.) P. Beauv.
<i>Melinis</i>	<i>repens</i>	(Willd.) Zizka
<i>Panicum</i>	<i>antidotale</i>	Retz.
<i>Paspalum</i>	<i>dilatatum</i>	Poir.
<i>Paspalum</i>	<i>urvillei</i>	Steud.
<i>Setaria</i>	<i>adherens</i>	(Forssk.) Chiov.
<i>Setaria</i>	<i>grisebachii</i>	E. Fourn.
<i>Setaria</i>	<i>pumila</i>	(Poir.) Roem. & Schult.
<i>Setaria</i>	<i>verticillata</i>	(L.) P. Beauv.
<i>Setaria</i>	<i>viridis</i>	(L.) P. Beauv.
<i>Stenotaphrum</i>	<i>secundatum</i>	(Walter) Kuntze
<i>Urochloa</i>	<i>plantaginea</i>	(Link) R.D. Webster

El género *Cenchrus* (especialmente *C. ciliaris*) es importante en los programas de formación de agostaderos de las zonas áridas del noreste de México, debido a su fácil establecimiento, resistencia a sequías prolongadas y hábito de crecimiento agresivo (Búrquez, 2007).

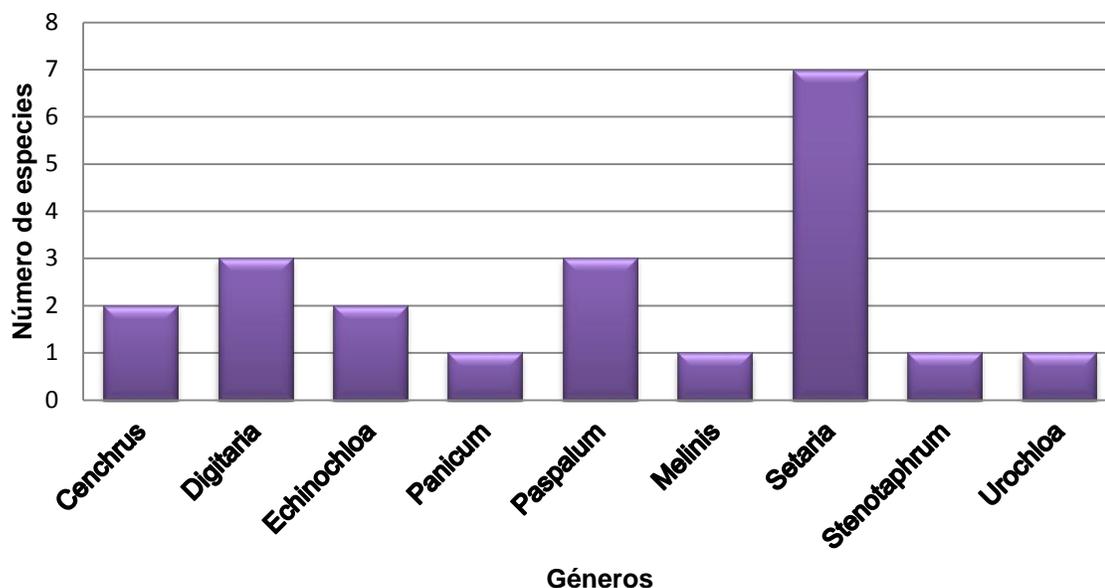


Figura 2. Géneros con mayor número de especies invasoras en el estado de Coahuila, The Nature Conservancy, 2009.

6.2 Distribución de la tribu Paniceae en Coahuila

De los 38 municipios que integran el estado de Coahuila, 22 de éstos, tienen registro de especies invasoras (Cuadro 2).

Cuadro 2. Distribución de especies invasoras de la tribu Paniceae en Coahuila (con base en Villarreal, 2001, CONABIO, 2009, Tropic.org, 2012).

Municipios/ Especies	<i>Melinis repens</i>	<i>Setaria pumila</i>	<i>Setaria adhaerens</i>	<i>Setaria verticillata</i>	<i>Setaria grisebachii</i>	<i>Setaria viridis</i>	<i>Digitaria ischaemum</i>	<i>Digitaria ciliaris</i>	<i>Urochloa plantaginea</i>
Acuña		x			x				
Cuatrociénegas		x			x				
Múzquiz		x			x				
Saltillo	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Zaragoza		x							
Parras			x	x					
San Pedro			x						
Monclova				x	x				
Gral. Cepeda			x		x				
Ocampo					x				
Arteaga					x				x
Castaños	x				x				
Ramos Arizpe	x		x		x				
Sabinas					x				
Sierra Mojada					x				
Progreso									
Nava					x				
Escobedo									
Torreón					x				
Francisco I. Madero									
Matamoros									

Cuadro 2. Distribución de especies invasoras de la tribu Paniceae en Coahuila (con base en Villarreal, 2001, CONABIO, 2009, Tropicos.org, 2012).

Municipios/ Especies	<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Cenchrus ciliaris</i>	<i>Cenchrus spinifex</i>	<i>Paspalum dilatatum</i>	<i>Paspalum urvillei</i>	<i>Echinochloa crus-galli</i>	<i>Echinochloa colona</i>	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	<i>Panicum antidotale</i>
Acuña			x			x			
Cuatrociénegas		x	x			x	x		
Múzquiz		x	x			x	x		
Saltillo	x	x	x	x		x	x	x	x
Zaragoza									x
Parras		x				x	x		
San Pedro									
Monclova			x				x		
Gral. Cepeda	x					x	x		
Ocampo		x	x			x	x		
Arteaga			x	x					
Castaños			x						
Ramos Arizpe		x	x	x		x	x		
Sabinas			x						
Sierra Mojada			x						x
Progreso		x							
Nava		x							
Jiménez							x		
Torreón							x		
Escobedo					x	x			
Francisco I. Madero							x		

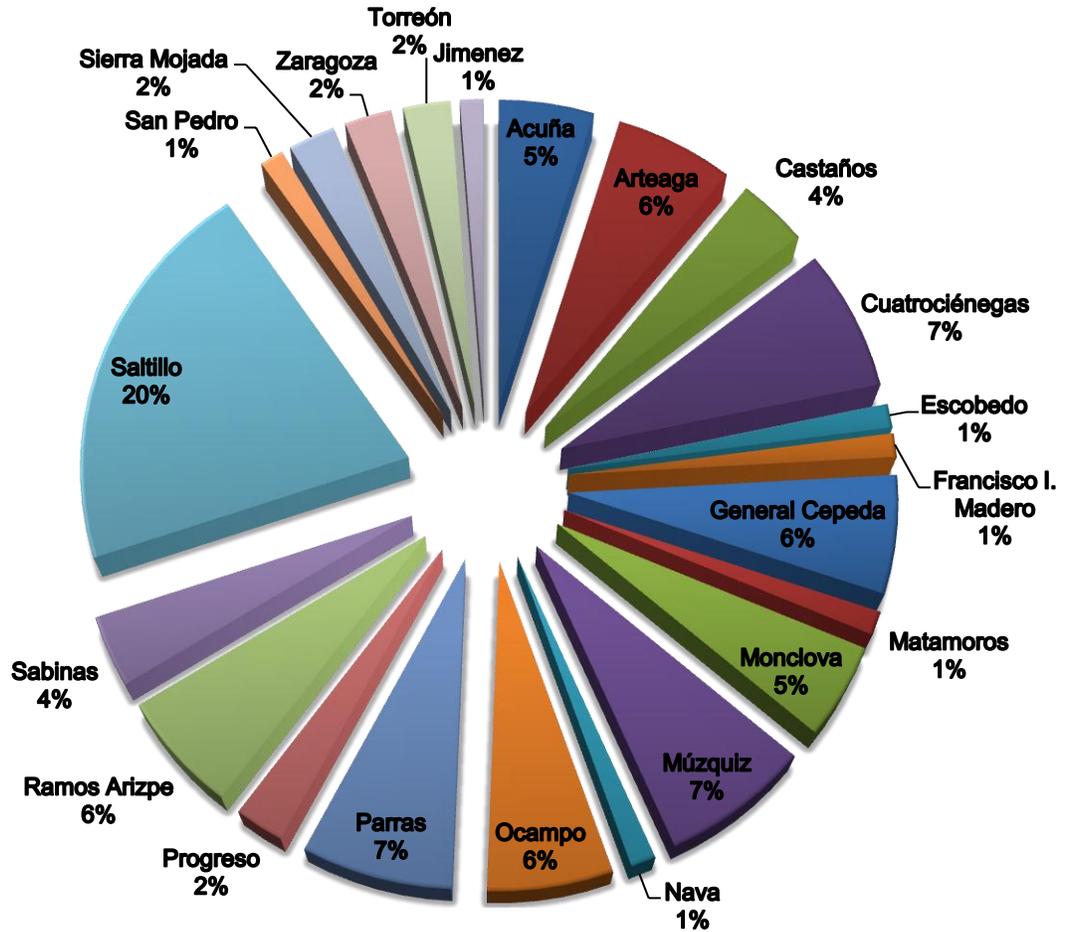


Figura 3. Distribución de especies invasoras de acuerdo al municipio.

Entre los 22 municipios que registran especies invasoras, el municipio de Saltillo, registra un mayor número de especies invasoras; presentando 17 de las 18 especies invasoras registradas, lo cual representa un 20% del total de especies invasoras. Se encontró que 2 de los 22 municipios con registro de especies invasoras, solo presentan una especie de las 18 especies invasoras para todo el estado de Coahuila (Figura 3).

6.3 Ciclo de Vida de las especies invasoras de la Tribu Paniceae

De las 18 especies invasoras para Coahuila, 12 presentan un ciclo de vida anual, y 5 especies presentan un ciclo de vida perenne, además se observa que dentro de las especies anuales, existen 2 especies, las cuales son registradas como de duración indefinida, y una de ellas con comportamiento Bianual, mientras que una especie de ciclo de vida perenne se registra como de vida corta (Cuadro 3) (CONABIO, 2009 y Valdés en prensa).

Cuadro 3. Ciclo de Vida de las especies invasoras en el estado de Coahuila, CONABIO, 2009 y Valdés (en prensa).

Género	Especie	Autor	Ciclo de vida
<i>Cenchrus</i>	<i>ciliaris</i>	L.	Perenne
<i>Cenchrus</i>	<i>spinifex</i>	Cav.	Anual o Bianual
<i>Digitaria</i>	<i>ciliaris</i>	(Schreb.) Muhl.	Anual (Duración indefinida)
<i>Digitaria</i>	<i>ischaemum</i>	(Retz.) Koeler	Anual (Duración indefinida)
<i>Digitaria</i>	<i>sanguinalis</i>	(L.) Scop.	Anual
<i>Echinochloa</i>	<i>colona</i>	(L.) Link	Anual
<i>Echinochloa</i>	<i>crus-galli</i>	(L.) P. Beauv.	Anual
<i>Melinis</i>	<i>repens</i>	(Willd.) Zizka	Perenne de vida corta
<i>Panicum</i>	<i>antidotale</i>	Retz.	Perenne
<i>Paspalum</i>	<i>dilatatum</i>	Poir.	Perenne
<i>Paspalum</i>	<i>urvillei</i>	Steud.	Perenne
<i>Setaria</i>	<i>adhaerens</i>	(Forssk.) Chiov	Anual
<i>Setaria</i>	<i>grisebachii</i>	E. Fourn.	Anual
<i>Setaria</i>	<i>pumila</i>	(Poir.) Roem. & Schult.	Anual
<i>Setaria</i>	<i>verticillata</i>	(L.) P. Beauv.	Anual
<i>Setaria</i>	<i>viridis</i>	(L.) P. Beauv.	Anual
<i>Stenotaphrum</i>	<i>secundatum</i>	(Walter) Kuntze	Anual
<i>Urochloa</i>	<i>plantaginea</i>	(Link) R.D. Webster	Anual

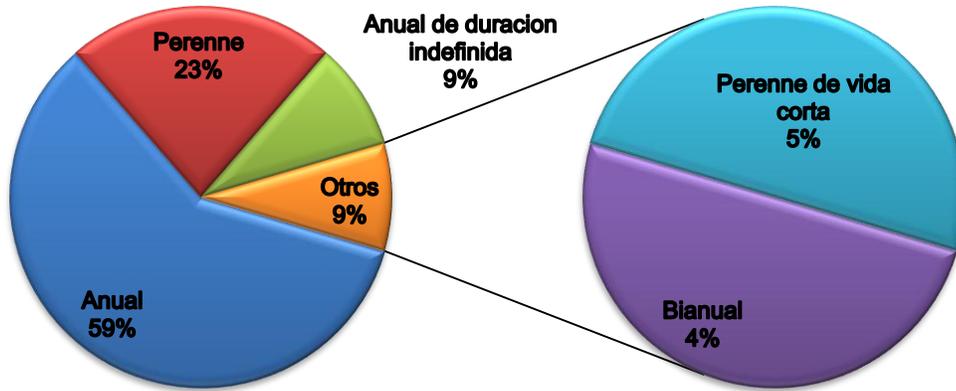


Figura 4. Ciclo de vida de la tribu Paniceae en el Estado de Coahuila (en porcentaje).

6.4 Estatus Migratorio en México de las gramíneas invasoras de Coahuila

De acuerdo con Verloove (2006) los datos sobre el grado de naturalización de una especie son importantes dentro del campo de estudio de especies invasoras, ya que éstos reflejan el éxito de invasión de cada especie no nativa.

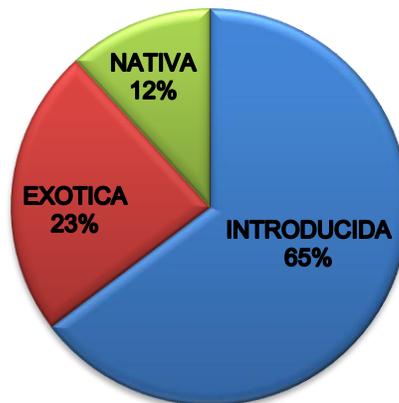


Figura 5. Estatus migratorio de las Gramíneas Invasoras de Coahuila (expresado en porcentaje).

Cuadro 4. Estatus migratorio en México de las Gramíneas invasoras de Coahuila, CONABIO, 2009.

Especies	Estatus en México
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Introducida
<i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	Nativa
<i>Digitaria ciliaris</i> (Schreb.) Muhl.	Exótica
<i>Digitaria ischaemum</i> (Retz) Koeler	Introducida
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Introducida
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Exótica
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Exótica
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Introducida
<i>Panicum antidotale</i> Retz.	Introducida
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	Introducida
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	Exótica
<i>Setaria adhaerens</i> (Forssk.) Chiov.	Exótica
<i>Setaria grisebachii</i> E. Fourn.	Nativa
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	Introducida
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	Introducida
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	Introducida
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze	Introducida
<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R. D. webster	Introducida

En la figura 5, se observa que el mayor porcentaje de las especies invasoras en Coahuila son especies que han sido introducidas a México o al estado y varias de ellas han sido ya naturalizadas en muchos estados de la república mexicana.

La mayoría de especies que se naturalizan proceden de actividades antropogénicas como la jardinería, la horticultura o los movimientos de poblaciones humanas. El proceso de colonización de una especie se ve acentuado por los cambios en los usos del suelo y la existencia de buenas redes de transporte (Capdevilla *et al*, 2006).

6.5 Origen de las Gramíneas invasoras de la Tribu Paniceae

La llegada de los españoles al continente Americano tuvo como consecuencia la entrada de especies, ya sea de manera intencional o mediante el transporte de especies para fines agrícolas o pecuarios (Conabio, 2009). Esto trajo como consecuencia que especies de lugares tan alejados al continente Americano, pudieran llegar a nuestros territorios y así establecerse y causar daños. Sin embargo, para otras especies las cuales son originarias de diversas partes del continente Americano, se han desplazado hasta nuestro territorio convirtiéndolas en especies nativas para América, pero introducidas en nuestro país por diversos factores.

Conocer el centro de origen de las especies invasoras de nuestro país es de suma importancia, ya que esto puede resultar un arma muy importante para conocer más acerca del comportamiento de dichas especies, con el fin de controlarlas o erradicarlas de nuestro territorio.

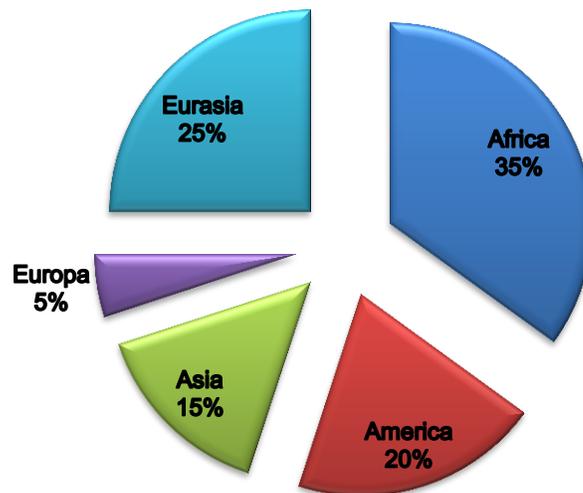


Figura 6. Porcentaje de Especies Invasoras de acuerdo al continente de origen.

Cuadro 5. Gramíneas invasoras en Coahuila de acuerdo al continente de origen, CONABIO, 2009.

Especies	Origen
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	África
<i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	América
<i>Digitaria ciliaris</i> (Schreb.) Muhl.	Asia
<i>Digitaria ischaemum</i> (Retz) Koeler	Eurasia
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Eurasia
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Eurasia
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Europa
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	África
<i>Panicum antidotale</i> Retz.	Asia
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	América
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	América
<i>Setaria adhaerens</i> (Forssk.) Chiov.	África
<i>Setaria grisebachii</i> E. Fourn.	América
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	África
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	América
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	África, Eurasia
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze	África
<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R. D. Webster	África

Dentro de las especies invasoras para Coahuila, el porcentaje más alto proviene del continente africano con 7 especies, para el caso de Europa se registró solo una especie (Cuadro 6 y Fig. 6).

6.6 Descripción morfológica de los Géneros de la Tribu Paniceae

La descripción morfológica para cada género se presenta en orden alfabético, seguido por una clave para la identificación adaptada de (Valdés, en prensa).

Cenchrus L.

Plantas anuales y perennes con tallos altos y erectos, algunas con estolones fuertes y rastreros; lígula una membrana corta, ciliada con pelos largos; limbos por lo regular delgados y planos. Inflorescencia una panícula densa con barbas, contraída, las espiguillas solitarias o en grupos de dos o varias en involucros de numerosas barbas; espiguillas desprendiéndose junto con las setas en la madurez; primera gluma es pequeña o vestigial; la segunda gluma y la lema del flósculo estéril o rudimentario son iguales; la lema y la palea del flósculo fértil firme, lisa y brillante, los márgenes de la lema delgados y planos.

Clave para las especies invasoras de Coahuila

- 1a. Involucro de cerdas, sin espinas fuertes..... ***C. ciliaris***

- 1b. Involucro de cerdas con espinas fuertes con las bases aplanadas... ***C. spinifex***

Digitaria Stapf.

Plantas y perennes, con tallos erectos o estoloníferos. Limbos angostos, planos. Lígula una membrana. Inflorescencia una panícula con pocas o numerosas ramas racimosas, delgadas, similares a espigas, estas no ramificadas o ramificadas cerca de la base; espiguillas subsesiles o corto-pediceladas, plano-convexas, solitarias; espiguillas con 2 flósculos, el inferior rudimentario y el superior perfecto, desarticulación debajo de las glumas; primera gluma pequeña o ausente, segunda gluma bien desarrollada, usualmente más corta que la lema del flósculo inferior. Las nervaduras de las glumas y lemas glabras, con o sin cilios largos.

Clave para las especies invasoras de Coahuila

- 1a. Tallo liso y glabro, ascendente; vaina glabra a ligeramente pubescente..... ***D. ischaemum***

- 1b. Tallo decumbente, glabro, abundantemente ramificados; vaina con pelos.
- 2a. Planta de 30 a 100 cm. de largo; lema grisácea a rojiza.....***D. ciliaris***
- 2b. Planta de 20 a 60 cm. de largo; lema envolviendo a la palea color rojiza.....***D. sanguinalis***

***Echinochloa* P. Beauv.**

Plantas anuales o perennes; con frecuencia suculentas, con limbos lineares, planos; lígula un anillo de pelos o ausente; inflorescencia una panícula contraída o moderadamente abierta con pocas a muchas ramificaciones; espiguillas subsesiles, en fascículos irregulares o hileras irregulares espiguillas plano-convexas, desarticulación abajo de las glumas; primera gluma bien desarrollada pero mucho más corta que la segunda, aguda o ligeramente aristada; la segunda gluma y la lema iguales, aguda, corto-aristada o con arista larga. Lema endurecida, lisa y brillante con los márgenes enrollados y generalmente con un ápice abruptamente puntiagudo. La palea es similar a la lema en textura, ancha pero angostándose para terminar en una punta aguda que está libre en los márgenes de la lema.

Clave para las especies invasoras de Coahuila.

- 1a. Plantas anuales; Con 30 cm a 1 m de altura; panícula erecta color purpura; espiguillas con o sin arista.....***E. crus-galli***
- 1b. Plantas anuales; con 1 m de altura; panícula densa; espiguillas sin arista..... ***E. colona***

Melinis P. Beauv.

Plantas anuales o perennes, culmos 20 a 150 cm, erectos decumbentes o postrados; vainas abiertas; lígulas un anillo de pelos, membranáceas y ciliadas; laminas planas y lineares. Inflorescencia una panícula abierta o contracta, muy ramificada, las espiguillas sobre pedicelos delgados, desarticulación debajo de las glumas, también debajo del flósculo superior, entonces los flósculos superiores caen primero; espiguillas con dos flósculos, algo comprimidas lateralmente, pilosas con tricomas alargados; primeras glumas presentes o ausentes, sin aristas, 0 a 1 nervadura, segunda gluma igualando o excediendo los flósculos de 5 a 7 nervaduras; aristada o sin arista, emarginada o bilobada; flósculos inferiores estaminados o estériles: lemas inferiores similares a las glumas superiores glabras, lisas, sin aristas; paleas superiores parecidas a las lemas superiores; lodículas 2.

Clave para las especies invasoras de Coahuila

Para este género solo se encontró una especie considerada como invasora para el estado de Coahuila.....***M. repens***

Panicum L.

Plantas herbáceas anuales o perennes, cespitosas o estoloníferas; culmos huecos, rara vez sólidos, herbáceos a subleñosos, erectos o decumbentes, con o sin rizomas, simples o ramificados; entrenudos y nudos glabros o pilosos; vainas pilosas o glabras, redondeadas, márgenes hialinos glabros o pilosos; lígulas membranáceas, membranáceo-pilosas o pilosas, ausentes; seudolígula a veces presente; collar glabro o piloso; láminas planas, ovadas a lineares, pilosas o glabras. Inflorescencia una panícula rara vez racemosa; ramas primarias verticiladas; desarticulación debajo de las glumas; espiguillas globosas a plano-convexas, dorsalmente comprimidas, generalmente sin aristas ni cerdas, raras

veces pilosas, solitarias, en pares, flósculos 2; gluma inferior y superior generalmente más cortas que la espiguilla, rara vez ausentes o tan largas como la espiguilla, 1-7-nervaduras; gluma superior similar a la lema inferior y del mismo tamaño que la espiguilla, con 5 a numerosas nervaduras; lema inferior neutra; pálea inferior ausente a tan larga como la lema, elíptica a ovada; flósculo superior perfecto, coriáceo o rara vez membranáceo, lanceolado a ovado, piloso o glabro, amarillo, castaño o negro, márgenes de la lema enrollados hacia adentro envolviendo la pálea.

Clave para las especies invasoras de Coahuila

Para este género solo se encontró una especie considerada como invasora para el estado de Coahuila.....***P. antidotale***

Paspalum L.

Plantas anuales o perennes, de hábito diverso, muchas con rizomas o estolones; lígula una membrana o anillo de pelos; limbos generalmente planos a menudo delgados y anchos; Inflorescencia con 1 a muchas ramas unilaterales y similares a espigas, estas dispersas o, en unas cuantas especies ; espiguillas subsesiles o corto-pediceladas, plano-convexas, por lo regular obtusas, solitarias o en pares sobre un raquis aplanado; espiguilla bifloscular; el flósculo inferior rudimentario y el superior perfecto; en 2 hileras a lo largo de un raquis angosto o alado, el dorso de la lema fértil volteado hacia el raquis; desarticulación en la base de la espiguilla, o en pocas especies en la base de la ramificación de la inflorescencia; primera gluma ausente pero irregularmente presente en pocas especies; la segunda gluma y la lema del flósculo rudimentario por lo general iguales; lema del flósculo fértil firme o endurecida. Palea plana, ancha o ligeramente convexa, márgenes completamente envueltos por la lema.

Clave para las especies invasoras de Coahuila

- 1a. Culmo de 40 a 180 cm de alto, amacollados..... ***P. dilatatum***
1b. Culmo de 50 a 250 cm de alto, erectos..... ***P. urvillei***

***Setaria* P. Beauv.**

Plantas anuales o perennes, cespitosas, raramente rizomatosas; culmos erectos o decumbentes; vainas redondeadas; lígula una membrana ciliada; láminas lineares a elípticas o lanceoladas, planas. Inflorescencia una panícula densa, cilíndrica abierta, algunas o todas las espiguillas con 1 o más cerdas, estas retrorsamente escabrosas; desarticulación debajo de las glumas, las espiguillas cayendo enteras, las cerdas persistentes; espiguillas 1 a 4.5 mm de largo, comprimidas dorsalmente, aplanadas en el lado de la gluma inferior y convexas en el lado opuesto, glabras, subsésiles o corto-pediceladas; glumas desiguales, las inferiores más cortas que las superiores, con 1 a 3 nervaduras; glumas superiores más cortas que las espiguillas o casi tan largas, con 5 a 7 nervaduras; flósculo inferior estéril, raramente estaminado; lemas inferiores con 5 a 7 nervaduras; páleas inferiores presentes o ausentes; flósculo superior bisexual; lema superior convexa, rugosa o lisa; páleas superiores aplanadas.

Clave para las especies invasoras de Coahuila

- 1a. Cerdas 4 a 12 debajo de cada espiguilla..... ***S. pumila***
1b. Cerdas 1 a 3 debajo de cada espiguilla.
2a. Cerdas con escabrosidad retrorsa
3a. Márgenes de las vainas superiores glabras; láminas estrigosas en la superficie abaxial; subtropical..... ***S. adhaerens***

3b. Márgenes de las vainas superiores ciliados; láminas escabrosas en la superficie abaxial; templada..... **S. verticillata**

2b. Cerdas con escabrosidad antrorsa

4a. Glumas superiores cerca o del mismo tamaño de las lemas superiores..... **S. grisebachii**

4b. Glumas no como las anteriores..... **S. viridis**

Stenotaphrum Trin.

Plantas rastreras, estoloníferas; culmos cortos; láminas anchas, cortas, obtusas, con inflorescencias de racimos espigados, terminales y axilares. Espiguillas incrustadas en un lado de un raquis alargado, plano y esponjoso, con desarticulación en los nudos del raquis, las espiguillas permaneciendo adheridas a los entrenudos; primera gluma corta, redondeada irregularmente; segunda gluma y lema del flósculo estéril más o menos iguales, glabras, acuminadas en el ápice, tenuemente nervadas, la lema con una pálea con un flósculo estaminado; lema del flósculo fértil con textura papirácea.

Clave para las especies invasoras de Coahuila

Para este género solo se encontró una especie considerada como invasora para el estado de Coahuila..... **S. secundatum**

***Urochloa* Beauv**

Plantas anuales o perennes, amacolladas, con las bases de los tallos a menudo decumbentes, a veces con estolones; culmos 5 a 500 cm de alto; erectos, geniculados o decumbentes; vainas abiertas; lígula en forma de una membrana diminuta, ciliada, con los pelos pequeños, rígidos; láminas planas, ovado-lanceoladas hasta lanceoladas. Inflorescencia en forma de panícula, terminal o terminal-axilar, las panículas con las ramificaciones primarias espigadas en 2 o más hileras; ramificaciones primarias generalmente alternas o opuestas, espigadas, y de 1 lado, menos frecuentes verticiladas, ejes planos o triquetros, generalmente terminando en una espiguilla rudimentaria bien desarrollada; ramificaciones secundarias presentes o ausentes, ejes planos o triquetros; desarticulación debajo de las glumas, la espiguilla caediza como una unidad; espiguillas solitarias y subsesiles, dispuestas en 2 hileras a lo largo de las ramificaciones; raquis plano o triquetro; espiguillas biflosculares, dorsalmente comprimidas, el flósculo inferior estaminado o neutro, el flósculo superior fértil, orientado con la primera gluma hacia el raquis, y el dorso redondeado de la lema del flósculo perfecto alejado del raquis; primera gluma de un quinto a tres cuartas partes del largo de la espiguilla, segunda gluma y lema del flósculo estéril casi iguales, agudas, con 5 a 11 nervaduras; lema del flósculo fértil con 5 nervaduras, mucronado o a veces cortamente aristado, por lo general rugoso en el redondeado dorso, con los márgenes enrollados sobre la pálea, esta 2-nervada, rugosa en el dorso; lodículas 2, truncadas; anteras 3; cariopsis ovoide hasta elíptica, comprimida dorsalmente.

Clave para las especies invasoras de Coahuila.

Para este género solo se encontró una especie considerada como invasora para el estado de Coahuila.....***U. plantaginea***

VII. CONCLUSIONES

En el estado de Coahuila se distribuyen 9 géneros de la tribu Paniceae, además de 18 especies consideradas invasoras.

El género *Setaria*, incluye 5 especies, por ello es el que cuenta con mayor número de especies consideradas invasoras, de las cuales una es nativa del continente, sin embargo, se registra como invasora en el país y para Coahuila. Un factor importante para que estas especies tengan éxito como invasoras es su capacidad de dispersión, para esto desarrollan estructuras especiales: aristas, mucrones, setas, entre otros, las cuales les permiten adherirse a la piel o pelo de animales, generalmente ganado, para ser transportadas a otro lado.

Para Coahuila el género *Cenchrus* presenta dos especies, de las cuales, *C. ciliaris* es considerada de riesgo dentro de las invasiones biológicas, por un lado el impacto de este género se da a través del cambio en el régimen de fuego que provoca se quema con facilidad y se recupera rápidamente.

El centro de origen de las especies de la tribu Paniceae, es el continente Africano, sin embargo, muchas de estas, llevan tanto tiempo en nuestro país que ha formado parte de los listados florísticos de México, lo cual las convierte en especies naturalizadas.

VIII. RECOMENDACIONES

Implementar programas y campañas de educación ambiental para crear la cultura de prevención de la utilización de especies invasoras, y difundir a través de medios de comunicación, enfatizar en las amenazas biológicas que representan dichas especies.

Promover programas de análisis de riesgo para prevenir la introducción y dispersión de especies invasoras, con la colaboración de dependencias gubernamentales y organizaciones no gubernamentales encargadas de la protección al medio ambiente (CONANP, SEMARNAT, ONG´s estatales).

Proponer normas de bioseguridad que regulen la introducción de especies exóticas a México.

Establecer brigadas de trabajo, que se encarguen de la detección, control y/o erradicación de especies invasoras.

Elaborar una base de datos, la cual contenga toda la información acerca de las especies invasoras en México, incluyendo inventarios de especies por cada estado, con información adicional de métodos implementados de control y/o erradicación de especies, programas operativos a nivel estatal en materia de especies invasoras).

Elaborar catálogos y guías sobre identificación, así como métodos de control de especies invasoras que puedan ser utilizados por la población.

IX. LITERATURA CITADA

- Aguirre, A., R. Mendoza, H. Arredondo, L. Arriaga, E. Campos, S. Contreras, M. Elías, F. J. Espinosa, I. Fernández, L. Galaviz, F. J. García, D. Lazcano, M. Martínez, M. E. Meave, R. A. Medellín, E. Naranjo, M. T. Olivera, M. Pérez, G. Rodríguez, G. Salgado, A. Samaniego, E. Suárez, H. Vibrans y J. A. Zertuche. 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, en Capital natural de México, Estado de conservación y tendencias de cambio. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. 2: 277-318.
- Búrquez, A. 2007. El zacate buffel: transformación ecológica y social. Biodiversitas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 74: 8-12.
- Capdevilla, L., A. Iglesias, J.F. Orueta y B. Zilleti. 2006. Especies Exóticas Invasoras: Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo. Naturaleza y Parques Nacionales. Serie técnica. Madrid, España. Versión digital.
- Castro-Díez, P., F. Valladares y A. Alonso. 2004. La creciente amenaza de las invasiones biológicas. Ecosistemas 13(3): 61-68.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1998. La Diversidad Biológica de México: Estudio de País. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 339 p.
- Comité Asesor Nacional Sobre Especies Invasoras. 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad,

Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 110 p.

Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press. New York. 1262 p.

Dávila, P., M.T. Mejía, M. Gómez, J. Valdés, J.J. Ortiz, C. Morín, J. Castrejón, A. Ocampo. 2006. Catálogo de Gramíneas de México. Comisión Nacional Para el Conocimiento y uso de la biodiversidad. México. 178-398 p.

Dávila, P y J. Sánchez-Ken. 2009. Importancia de las gramíneas como forraje en México. Revista Ciencias. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de México. 44: 32-34.

Espinosa-García, F.J. 2002. Seminario Michoacano sobre la problemática ambiental de las especies introducidas. Caso *Eucalyptus*. La amenaza de las plantas exóticas invasoras. Instituto de Ecología, Departamento de Ecología de los recursos naturales, Universidad Autónoma de México, Campus Morelia. Morelia, Michoacán. 77 p.

Espinosa-García, F.J., J.L. Villaseñor y H. Vibrans. 2009. Biodiversity, distribution and possible economic impact of exotic weeds. Invasive plants on the move: Controlling them in North America. Museum Tucson, 43-52 p.

Gould, F. y R. Shaw. 1992. Gramíneas: clasificación sistemática. AGT editor. Texas A & M University Press. 381 p.

Herrera, Y., P. Peterson y J. Valdés. 2008. *Bouteloua* (Poaceae: Chloridoideae: Cynodonteae: Boutelouinae) del Noreste de México. Journal of the Botanical Research Instituto de Texas. Universidad de Missouri. 2(2): 917-981.

- Mack R., Chair, Simberloff, D., Mark, W., Evans, H., Clout, M. y Fakhri Bazzaz. 2000. Invasiones Biológicas: Causas, Epidemiología, Consecuencias globales y Control. *Tópicos en Ecología*. 5: 20.
- March, I. y M. Martínez. 2007. Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad. Prioridades en México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, The Nature Conservancy. Jiutepec, Morelos. 73 p.
- Mooney, H.A. y R.J. Hobbs. 2000. *Invasive species in a changing World*. Island Press, Washington. 384 p.
- Naranjo, E.J. y R. Dirzo. 2009. Impacto de los factores antropogénicos de afectación directa a las poblaciones silvestres de flora y fauna: Estado de conservación y tendencias de cambio. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. México, D.F. 2: 247-276.
- Niinemets, Ü. y F. Valladares. 2003. Leaf-level phenotypic variability and plasticity of invasive *Rhododentron ponticum* and non-invasive *Ilex aquifolium* cooccurring at two contrasting European sites. *Plant, cell and Environment*. 26: 941-956.
- Ortiz, S. y Otero A. 2007. México como centro de origen del maíz y elementos sobre la distribución de parientes silvestres y variedades o razas de maíz en el Noreste de México. *Revista de Geografía Agrícola*. Universidad Autónoma Chapingo. México. 38: 141-152.

- Rahel, F.J. 2002. Homogenization of freshwater faunas. *Annual review of ecology and systematics*. 33: 291.
- Richardson, D., M. Pysek, M. Barbour, F. Dane Panetta y C. West. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Biodiversity research. Diversity and distributions*. 6: 97-107.
- Rzedowski, J. y G. Calderón. 2005. La flora del bajío y regiones adyacentes. Instituto de Ecología A.C. Familia Poaceae. Morelia, Michoacán. Fascículo 135. 46 p.
- Sánchez-Ken, J.G. y L.G. Clark. 2010. Phylogeny and a new tribal classification of the Panicoideae s.l. (Poaceae) based on plastid and nuclear sequence data and structural data. *American journal of botany*. 97(10): 1732 - 1748.
- Silva, L., E. Ojeda, J.L. Rodríguez y C. Daehler. 2008. Invasiones Biológicas. Flora y Fauna Terrestre Invasora en la Macaronesia. TOP100 en Azores, Madeira y Canarias. 83-104 p.
- Valdés, J. y P. Dávila. 1995. Clasificación de los géneros de gramíneas (Poaceae) mexicanas. *Acta Botánica Mexicana*. 33: 37-50.
- Valdés, J. En prensa. Gramíneas de Coahuila.
- Vega, A. S. y Z. E. Rúgolo de Agrasar. 2007. Novedades taxonómicas y sinopsis del género *Digitaria* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae) en América Central. *Darwiniana* 45(1): 92-119.

- Verloove, F. 2006. Catalogue of neophytes in Belgium. Meise National Botanic Garden of Belgium. Scripta Botanica Belgica. 39: 89.
- Villarreal, J. A. y J. Valdés. 1992-93. Vegetación de Coahuila. Revista de Manejo de Pastizales 6(1-2): 9-18.
- Villarreal, J.A. 2001. Listados florísticos de México. XIII. Flora de Coahuila. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 138 p.
- Villarreal, J.A., J.A. Encina y M.A. Carranza. 2008. Los encinos (*Quercus*, Fagaceae) de Coahuila, México. Journal of the Botanical Research Institute of Texas. 2(2): 1238-1278.
- Villaseñor, J. L. y F.J. Espinosa. 2004. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 448 p.
- Zilletti, B. y L. Capdevila. 2008. Invasiones biológicas: una amenaza para la biodiversidad. Cuadernos de biodiversidad. 12: 11-14.

Paginas de internet consultadas:

Base de Datos Trópicos.

<http://www.tropicos.org/>

(Consultado Nov-2011)

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2009. Sistema de Información sobre Especies Invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. www.conabio.gob.mx/invasoras.

(Consultado 16-06-2012).

Convenio Sobre la Diversidad Biológica. 1993.

www.cbd.int.

(Consultado 01-06-2012).

Cousens, R. y Mortimer, M. 1995. Dynamics of Weed Populations. Cambridge University Press, New York.

http://www.weedcenter.org/textbook/3_rados_invasion.html

(Consultado el 15-07-2012)

Grupo de Especialistas en Invasiones Biológicas, 2009.

<http://geib-conceptos.blogspot.mx/>.

(Consultado 08-06-2012).

Grupo de Investigación "Ecología, Citogenética y Recursos Naturales" Universidad de Sevilla. 2012. Proyecto GEO.

http://www.proyectogeo.com/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=470&Itemid=240

(Consultado 08-06-2012).

Herbario De La Universidad Pública De Navarra.

<http://www.unavarra.es/servicio/herbario/htm/Gramineae.htm>.

(Consultado 16-06-2012).

International Council for the Exploration of the Sea. 2005. Code of Practice on the Introduction and Transfer of Marine Organisms.

www.ices.dk/.

(Consultado 05-06-2012).

International Development Research Centre.

<http://www.idrc.ca/>.

(Consultado 14-06-2012).

INEGI. 2012. Mapa de Fisiografía del Estado de Coahuila.

[http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/coa/fisio.cfm?
c=444&e=06](http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/coa/fisio.cfm?c=444&e=06).

(Consultado 20-06-2012).

Programa Mundial Sobre Especies Invasoras (GISP). 2005.

<http://www.gisp.org/>.

(Consultado 13-10-2011).

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 2004.

<http://www.iucn.org/es/>

(Consultado 05-03-2012).

Universia, México. 2010

<http://noticias.universia.net.mx/ciencia-nt/noticia/2010/07/21/390622/amenazan-plantas-invasoras-biodiversidad-mexicana.html>

(Consultado 16-Sep-2012)

Universidad Autónoma de México, Monitoreo del estado de las invasoras biológicas en México.

<http://www.unibio.unam.mx/invasoras/>

(Consultado 23-08-2012)

USDA, ARS, National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network - (GRIN) [Online Database]. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland.

<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/family.pl?1470>.

(Consultado 19-10-2011).

The Nature Conservancy. 2009.

<http://www.nature.org/>

(Consultado Nov-2011)

Turner, W. CNN México. 2012.

<http://mexico.cnn.com/planetacnn/2012/02/04/las-especies-exoticas-una-amenaza-para-los-ecosistemas-locales>

(Consultado 16-Sep-2012)

Valdés, J. 2008. Gramíneas invasoras del noreste de México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto EK002. México, D.F.

http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/EK002_CARATULA%20BASE%20DE%20DATOS.pdf

(Consultado el 16-02-2011)

Vilà M., Bacher S., Hulme P., Kenis M., Kobelt M., Nentwig W., Sol D., Solarz W. 2006. Impactos ecológicos de las invasiones de plantas y vertebrados terrestres en Europa. Ecosistemas.

http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=425&Id_Categoria=2&tipo=portada.

(Consultado el 29-10-2011)

X. ANEXOS

Fichas descriptivas para las especies invasoras
de la Tribu Paniceae en Coahuila

Cenchrus L.

***Cenchrus ciliaris* L. (Link)**

Sinónimos: *Pennisetum ciliare* L.,
Pennisetum cenchroides Rich. ex
Pers.

Nombre común: Zacate buffel

Longevidad: Perenne

Estatus: Exótica

Origen: África



Figura 7. *Cenchrus ciliaris* L. (Link)

Descripción: Culmo erecto, amacollado, plegado en la base, sistema radicular profundo, extenso y fibroso. Vainas comprimidas, lígula ciliada. Limbo plano, lanceolado, de 3 a 10 cm de largo y 5 a 12 mm de ancho. Inflorescencia una panícula densa y cilíndrica de 2 a 12 cm de largo y a 1 a 2 de ancho. Espiguillas biflosculares: la inferior estaminada y la superior hermafrodita, de 1 a 5 flósculos, ambas envueltas por un involucro de pelos largos y plumosos, de 6 a 8 mm de largo, de color púrpura, unidos en la parte inferior de la espiguilla. Espinas erectas o dispersas de 4 a 10 mm de largo por 0.2 a 0.6 mm de ancho, con cilios largos pubescentes.

Hábitat: Orillas de caminos, carreteras, campos de cultivo y áreas con disturbio.

Distribución Mundial: Argelia, Argentina, Australia, Bolivia, Botswana, Brasil, Canadá, Puerto Rico, Taiwán, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guinea Ecuatorial, Etiopía, Guatemala, India, Madagascar, Malasia, México, Namibia, Nicaragua, Pakistán, Panamá, Paraguay, Perú, Senegal, Somalia, Sudáfrica, Sudán, Tanzania, Estados Unidos, Venezuela, Zaire, Zimbabwe.

Distribución en México: Ampliamente distribuida en todo el país, sobre todo en los estados del norte.

Distribución en Coahuila: Cuatrociénegas, Múzquiz, Ocampo, Parras, Progreso, Ramos Arizpe, Saltillo, Nava.

Impacto e Importancia: Invade matorrales y pastizales desplazando a la flora nativa. Es de las especies forrajeras más importantes, utilizada por su capacidad de sobrevivir a sequías. Es una especie dependiente del fuego y por lo tanto el ecosistema donde se encuentre entra en riesgo de ser impactado por incendios.

Control y/o Erradicación: Hasta el momento no se ha desarrollado en México un programa total de erradicación, debido a que en muchos estados no se ha visto el verdadero impacto de esta especie, por el contrario, se cree un beneficio como forraje.

***Cenchrus spinifex* Cav.**

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

Nombre Común: Rosetilla, Cadillo

Longevidad: Anual o bianual

Estatus: Nativa

Origen: América.



Figura 8. *Cenchrus spinifex* Cav.

Descripción: Culmo ascendente, rara vez suberecto desde una base decumbente, libremente ramificado, formando macollos, escabrosos, de 20 a 90 cm de longitud. Vainas de pubescentes a glabras, a veces un mechón de pelos, lígula ciliada, casi de 1 mm de longitud, laminas planas, a veces involutas a dobladas, de 3 a 15 cm de longitud, de 2 a 7 mm de ancho, escabrosas en el haz y a veces en el envés. Inflorescencia una panícula. Espiguillas de 2 a 4, usualmente 3 por abrojo, de 3 a 7 mm de longitud y de 2 mm de ancho; primera gluma de 1 a 2 mm de longitud, segunda gluma y lema estéril casi tan largas como la lema fértil, esta de 5 a 7 mm de longitud. Abrojos de ovoides a globosos, eje delgado, flexuoso, escabroso, el abrojo (excluyendo las espinas) de 3 a 7 mm de ancho, densamente pubescente (rara vez casi glabro), con 8 a 40 espinas, extendidas o reflejas, planas, anchas en la base, las inferiores más cortas y relativamente delgadas, algunas de las superiores de 4 a 5 mm de longitud, el cuerpo del abrojo con una hendidura profunda en la cara externa. Flósculos acuminados.

Hábitat: Presente en cultivos, áreas perturbadas, se comporta como ruderal.

Distribución Mundial: Chile, México, Estados Unidos, Antillas.

Distribución en México: Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán, Zacatecas.

Distribución en Coahuila: Acuña, Cuatrociénegas, Monclova, Múzquiz, Ocampo, Ramos Arizpe, Sabinas, Saltillo, Sierra Mojada, Castaños, Arteaga.

Impacto e Importancia: Maleza nociva para diversos cultivos. Poco utilizada para forraje, causa daños a los bovinos, disminuyendo el valor de la lana. Al manejar esta especie puede causar heridas debido a las espinas.

Control y/o Erradicación: Se controla de manera química, con un producto considerado ligeramente toxico para el ser humano.

***Digitaria* Scop.**

***Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler**

Sinonimos: *Panicum ciliare* Retz.,
Panicum adscendens Kunt, *Digitaria*
adscendens (Kunth) Henrard

Nombre común: Zacate cangrejo

Longevidad: Anual o duración
indefinida.

Estatus: Exótica

Origen: Asia



Figura 9. *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler

Descripción: Culmo de 30 a 100 cm, decumbente, enraizando en los nudos, abundantemente ramificado en las partes bajas, nudos 2-5, entrenudos y nudos glabros. Vaina quillada con pelos largos que tiene la base tuberculada, sobre todo en las ramas inferiores. Lígula de 2 a 3.5 mm de largo, hojas de 5 a 15 cm de largo por 3 a 9 mm de ancho, planas, lineares a lanceoladas, glabras o con algunos pelos en la parte inferior, margen frecuentemente arrugado. Inflorescencia de 7 a 10 cm de largo, en 2-10 racimos digitados o insertos en 1 a 3 verticilios, ramos de 7 a 14 cm de largo, no ramificados, solitarios hacia la punta; pelos en la axila de las ramas, raquis de los racimos de 0.7 a 1.2 mm de ancho, angostamente alado, marginalmente escabroso. Espiguillas de 2 a 4 mm de largo, pareadas pero similares, lanceoladas. Gluma inferior de 0.3 a 0.8 mm de largo, deltoide, sin nervaduras, gluma superior de 1 a 3 mm de largo, con tres nervaduras, lema tan larga como el flósculo de 3 a 7 nervaduras, glabra de gris a rojiza.

Hábitat: Áreas cultivadas y vegetación secundaria, terrenos baldíos, bordes de carreteras, lugares abiertos perturbados; hábitats húmedos o secos; césped, potreros, parcelas de cultivo.

Distribución Mundial: Argentina, Australia, Belice, Bolivia, Brasil, Canadá, Barbados, Jamaica, Islas de Sotavento, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guyana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, Java, Kenia, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Filipinas, Sudáfrica, Sudán, Sumatra, Surinam, Tanzania, Uganda, Estados Unidos, Uruguay, Venezuela.

Distribución en México: Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Coahuila, Colima, D.F, Durango, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, San Luis Potosí, Tabasco, Tlaxcala, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

Distribución en Coahuila: Saltillo.

Impacto e Importancia: Arvense, afectando cultivos con sistemas de labranza cero. Se utiliza como forraje.

Control y/o Erradicación: Se puede controlar con barbecho. Una rotación con cultivos con sombra suprime la especie. Se han reportado poblaciones resistentes al control químico.

***Digitaria ischaemum* (Schreb.) Muhl.**

Sinónimos: *Panicum ischaemum*
Schreb.

Nombre Común: Zacate cangrejo

Longevidad: Anual o duración
indefinida

Estatus: Introducida

Origen: Eurasia



Figura 10. *Digitaria ischaemum* (Schreb.) Muhl.

Descripción: Culmo delgado cilíndrico, glabro y color verde pálido a púrpura. Las hojas son alternas de 10 cm, color verde, planas, glabras, a veces con pelos hacia la base de la hoja. Las vainas cubren la mayor parte del tallo, glabras y del mismo color que las hojas. Los tallos superiores terminan en racimos digitados de 2 a 6 racimos. Estos racimos son estrechos miden aproximadamente 10 cm de largo. Cada racimo tiene dos hileras de espiguillas y un tallo de aproximadamente 1 mm de diámetro. Espiguillas en pares o individualmente en racimos o en pedicelos muy cortos. Cada espiguilla es de aproximadamente 2 mm de largo, color verde oscuro o púrpura, con forma ovoide y aplanada; la primera gluma es pequeña mientras que la lema es de color oscuro y oculta a la vista. Sistema radicular es fibroso.

Hábitat: Praderas, áreas con disturbio, lotes baldíos, bordes y grietas de las aceras y caminos.

Distribución Mundial: Australia, Brasil, Canadá, Islas de Sotavento, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Chile, China, India, Japón, México, Pakistán, Rusia, Estados Unidos.

Distribución en México: Se encuentra ampliamente distribuida en todo el país.

Distribución en Coahuila: Saltillo.

Impacto e Importancia: Es una maleza de comportamiento muy agresivo ya que la mayor parte de su crecimiento se produce en verano en su totalidad al sol. En los cultivos se extiende tan rápido que va robando espacio a la planta principal.

Control y/o erradicación: Su control es principalmente químico.

***Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.**

Sinónimos: *Panicum sanguinale* L.

Nombre común: Zacate cangrejo

Longevidad: Anual

Estatus: Introducida

Origen: Eurasia



Figura 11. *Digitaria sanguinalis* L. Scop.

Descripción: Culmo decumbente, rastrero y ramificado en la base de 3 a 10 cm de largo. Hojas lineares, lanceoladas, de 5 a 15 cm de largo y de 5 a 10 mm de ancho, color verde a rojizo-purpureas con vainas verde violeta rojiza, pilosas hacia la base. Lígula una membrana, blanca de 1.2 mm de largo, inflorescencia una panícula de racimos, de 2.16 cm de largo. Espiguillas lanceoladas, levemente pilosas de 3 mm de largo; primera gluma de 1 mm de largo, segunda gluma a 2/3 del flósculo, ciliada. Lema color verde suave, pálido o marrón claro, glabra.

Hábitat: Áreas alteradas de las praderas, humedales degradados, carreteras, céspedes y jardines, terrenos baldíos.

Distribución Mundial: Argentina, Australia, Bolivia, Brasil, Canadá, Cuba, Islas de Sotavento, Puerto Rico, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Isla de Pascua, Ecuador, Guatemala, Honduras, India, México, Panamá, Paraguay, Perú, Sudáfrica, Tanzania, Estados Unidos, Uruguay, Venezuela.

Distribución en México: Aguascalientes, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Querétaro, San Luis, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Zacatecas.

Distribución en Coahuila: Saltillo, General Cepeda.

Impacto e Importancia: Es una maleza agresiva en cultivos subtropicales, principalmente caña de azúcar, maíz y soya. Se utiliza como pasto en algunas zonas de América del Norte.

Control y/o Erradicación: Fácil de controlar en rotación con cultivos anuales de invierno.

***Echinochloa* P. Beauv.**

***Echinochloa colona* (L.) Link**

Sinónimos: *Echinochloa colonum* (L.)
Link

Nombre común: Arrocillo silvestre,
zacate pinto, zacate de agua.

Longevidad: Anual

Estatus: Exótica

Origen: Eurasia



Figura 12. *Echinochloa colona* (L.) Link

Distribución: Culmo erecto o recostado sobre el suelo y puntas ascendentes, ramificado, raíces en los nudos inferiores, pelos en los nudos. Hojas alternas, dispuestas en 2 hileras sobre el tallo, con venas paralelas, divididas en 2 porciones. Vaina igual o más larga que el entrenudo, con pelos hacia el ápice, lígula un anillo de pelos o ausente. Inflorescencia una panícula densa y angosta, de hasta 15 cm de largo, ubicada en la punta del tallo, compuesta de 5 a 10 ramitas ascendentes. En cada rama se disponen las espiguillas. Espiguillas en 4 hileras en un mismo lado del eje que es plano, sin aristas.

Hábitat: Principalmente orillas de caminos y en los alrededores de las poblaciones, suelos cultivados, algunas veces en agua.

Distribución Mundial: Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Birmania, Camerún, Barbados, Islas Caimán, Cuba, Jamaica, Antillas, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Etiopía, Francia, Guyana, Grecia, Groenlandia, Guam, Guatemala, Honduras, India, Italia, México, Nicaragua, Islas Marianas del Norte, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal,

Rumania, Sudáfrica, España, Surinam, Tanzania, Turquía, Uganda, Estados Unidos, Uruguay, Venezuela.

Distribución en México: Se ha registrado en la mayoría de los estados, excepto en el Estado de México, D.F, Hidalgo y Tlaxcala.

Distribución en Coahuila: Cuatrociénegas, General Cepeda, Francisco I. Madero, Matamoros, Monclova, Múzquiz, Ocampo, Parras, Ramos Arizpe, Saltillo, Torreón, Jiménez.

Impacto e Importancia: Maleza en diversos cultivos. Es considerada un buen pasto forrajero.

Control y/o Erradicación: Control cultural, en cuestión del control químico, esta especie ha desarrollado resistencia a herbicidas.

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

Sinónimos: *Echinochloa echinata* (Willd.) P. Beauv., *Echinochloa muricata* (P. Beauv.), *Panicum crus-galli* L.

Nombre común: Arroz Silvestre, pasto rayado, pasto Colorado.

Longevidad: Anual

Estatus: Exótica

Origen: Europa



Figura 13. *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.

Descripción: Culmo erecto o decumbente, glabro, con muchos nudos. Hojas de 65 cm de longitud y de 0.5 a 3 cm de ancho. Vainas glabras, lígula ausente. Inflorescencia una panícula de 10 a 25 cm de longitud, erecta o péndula, con tintes color purpura, con 5 a 25 ramas abiertas de hasta 10 cm de longitud, algunas veces ramificadas. Eje principal y ramas de la panícula con pelos firmes, a menudo pilosa en la base, con frecuencia del tamaño de las espiguillas. Espiguillas con o sin arista, de 2 a 4 mm de longitud y de 1 a 2 mm de ancho; glumas y lema variablemente escabrosas, con o sin pelos, lema con o sin arista, palea membranácea, bien desarrollada. Flósculo aproximadamente de 2 mm de largo.

Hábitat: Áreas húmedas e inundadas, canales y márgenes de mantos acuíferos, áreas de cultivo, suelos erosionados.

Distribución Mundial: Argentina, Brasil, Birmania, Canadá, Bermudas, Cuba, Jamaica, Islas de Sotavento, Puerto Rico, Chile, Colombia, Costa Rica, Etiopía, Guatemala, India, Malasia, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, Rumania, Sudáfrica, España, Sri. Lanka, Estados Unidos, Uruguay, Venezuela.

Distribución en México: Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Colima, D.F, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Edo. De México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala.

Distribución en Coahuila: Acuña, Cuatrociénegas, Escobedo, General Cepeda, Ocampo, Parras, Ramos Arizpe, Saltillo, Múzquiz.

Impacto e Importancia: Se puede encontrar ocasionalmente en vegetación poco perturbada. Puede afectar cultivos de climas templados y fríos, plantas ornamentales y hortalizas. Es una planta de valor forrajero bueno.

Control y/o Erradicación: Se trata con control químico.

Melinis P. Beauv.

***Melinis repens* (Willd.) Zizka**

Sinónimos: *Rhynchelytrum repens* (Willd.) C. E. Hubb., *Rhynchelytrum roseum* (Ness) Stapf & C.E. Hubb.

Nombre común: Pasto rosado, Hierba de la lana, Pasto carretero.

Longevidad: Anual o perenne de vida corta

Estatus: Introducida

Origen: África



Figura 14. *Melinis repens* (Willd.) Zizka

Descripción: Culmos de (20) - 40 a 50 cm de alto, decumbentes, a menudo con raíces en los nudos inferiores, nudos pubescentes, entrenudos glabros o con pelos papilosos hasta de 4.7 mm de largo. Lígula un anillo de pelos 0.7 a 2.2 mm de largo. Láminas 4 a 27 cm de largo por 2 a 14 mm de ancho, planas glabras o pubescentes, a veces papilosas. Inflorescencia una panícula (4) – 6 a 22 cm de largo por 2.5 a 12 cm de ancho, ramificaciones primarias de 11 cm de largo, al final de cada ramificación primaria están las ramificaciones secundarias y los pedicelos capilares, pedicelos 0.6 a 5.3 mm de largo, a menudo con pelos hasta de 6.3 mm en la parte distal. Espiguillas 2 a 5.7 mm de largo, callo cubierto por pelo denso hasta de 4 mm de largo, glumas inferiores 0 a 1.7 mm, pubescentes, a veces con pelos papilosos, ápices redondeados, truncados. Glumas superiores 2 a 5 mm de largo, incluyendo los flósculos superiores, densamente pubescentes, pelos hasta de 7 mm, papilosas, variando de blanco a rosa o negro púrpura, los ápices disminuyen hasta formar un pico, glabros, sin arista o con aristas hasta de 4.2 mm de largo. Flósculos inferiores estaminados o estériles. Lemas inferiores 1.9 a 4.8 mm de largo, sin aristas o con aristas de hasta 4.2 mm de largo; inferiores estaminados o estériles; lemas inferiores 1.9 a 4.8 mm de largo, sin aristas o con aristas de hasta 4.2 mm de largo, páleas inferiores 0.9 a 4 mm, anteras 1.5 a 2.5

mm, de color café-naranja o naranja. Lemas superiores 1.8 a 2.7 mm, glabras, anteras 3 de 1.3 a 1.7 mm de color café-naranja o naranja.

Hábitat: Arvense y ruderal: orilla de caminos, bordes y dentro de los terrenos de cultivo así como en huertos y como componente de vegetación secundaria.

Distribución en el Mundo: Angola, Argentina, Australia, Belice, Benín, Bolivia, Botswana, Brasil, Burundi, Camerún, Canarias, Cuba, Jamaica, Islas Vírgenes, Islas Fujian, Taiwán, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guinea, Ecuador, Etiopía, Ghana, Guatemala, Guyana, Honduras, India, Java, Kenia, Malawi, Malasia, México, Marruecos, Mozambique, Namibia, Nueva Caledonia, Nueva Guinea, Nicaragua, Omán, Panamá, Paraguay, Perú, Filipinas, Ruanda, Arabia Saudita, Isla La Soledad, Somalia, Sudáfrica,

Distribución en México: Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán.

Distribución en Coahuila: Castaños, Ramos Arizpe, Saltillo.

Impacto e Importancia: Es utilizado como forraje antes de florecer. La inflorescencia se utiliza como ornamental. Es considerada dentro de las especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad, debido a que desplaza la vegetación nativa y promueve regímenes de fuego. Es invasora en zonas templadas, áridas, selva baja caducifolia, zonas de cultivo y áreas naturales protegidas.

Control y/o Erradicación: Se recomienda retirar las espiguillas manualmente antes de la floración. El control químico se debe realizar antes de la floración.

Panicum L.

Panicum antidotale Retz.

Sinónimos: *Panicum miliare* Lam.,
Panicum proliferum Lam.

Nombre Común: Panizo azul, Panizo gigante

Longevidad: Perenne

Estatus: Introducida

Origen: Asia Occidental



Figura 15. *Panicum antidotale Retz.*

Descripción: Plantas rizomatosas con las vainas del rizoma densamente pilosas. Culmos 50–200 cm de largo, erectos a decumbentes, generalmente ramificados, entrenudos generalmente aplanados, nudos glabros o pilosos. Vainas glabras. Lígula ciliada de 1 mm de largo. Láminas lineares, 10–50 cm de largo y 4–20 mm de ancho, aplanadas, glabras. Panículas 10–45 cm de largo, terminales, ramas 4–12 cm de largo, solitarias, escabrosas. Espiguillas biflosculares; elipsoide-lanceoladas, 2.5–3.1 mm de largo, en pares desigualmente pedicelados en la base, solitarias hacia la punta, glabras. Primera gluma de 1.4–1.7 mm de largo, 3 a 5 nervaduras, aguda, segunda gluma tan larga como la espiguilla o ligeramente más corta que ella, 5 a 7 nervaduras, aguda. Flósculo inferior estaminado. Lema tan larga como la espiguilla, 5 a 7 nervaduras, pálea inferior casi tan larga como la lema inferior; flósculo superior 1.8–2.8 mm de largo y 0.7–1.2 mm de ancho, liso, brillante, glabro, agudo, sésil.

Hábitat: Crece en dunas a lo largo de los ríos, en zonas desérticas, Orillas de caminos, áreas cultivadas, potreros.

Distribución Mundial: Afganistán, Argentina, Australia, Brasil, Camerún, Colombia, Honduras, India, Irán, Java, México, Nicaragua, Islas Marianas del Norte, Papua Nueva Guinea, Rusia, Estados Unidos.

Distribución en México: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Jalisco, Nuevo León, Tamaulipas, Yucatán, Zacatecas.

Distribución en Coahuila: Sabinas, Saltillo, Zaragoza, Parras, Arteaga, Ramos Arizpe.

Impacto e Importancia: Es utilizada como forraje.

Control y/o Erradicación: Control químico.

Paspalum L.

Paspalum dilatatum Poir.

Sinónimos: *Digitaria dilatata* (Poir.)

H.J. Coste.

Nombre común: zacate camalote.

Longevidad: Perenne

Estatus: Introducida

Origen: Sudamérica



Figura 16. *Paspalum dilatatum Poir.*

Descripción : Culmos de 40 a 180 cm de alto, amacollados, con rizomas cortos escamosos, erectos, entrenudos 2 a 4 mm de grueso, ovalados, glabros, nudos glabros, los inferiores pubescentes. Vainas más largas o más cortas que los entrenudos, comprimidas, las inferiores pilosas o glabras. Lígula una membrana de 1 a 4 mm de largo, parda. Láminas 6 a 40 cm de largo por 3 a 12 mm de ancho, planas, lineares, glabras excepto por unos pocos pelos hacia la base. Inflorescencia una panícula terminal, hasta de 9 cm de largo, con 2 a 8 ramificaciones, de 2 a 12 cm de largo, con una espiguilla en el ápice, con un mechón de pelos sedosos en la base. Espiguillas 2.8 a 4 mm de largo por 2 a 2.2 mm de ancho, ovadas, sedoso ciliadas. Primera gluma ausente, segunda gluma ligeramente más larga que la lema inferior, con 5 a 9 nervaduras, largamente sedoso-ciliada, pilosa en el dorso. Lemas inferiores con 5 a 7 nervaduras, pilosas, menos ciliadas que las glumas, páleas inferiores presentes. Flósculo superior 1.4 a 1.5 mm más corto que la espiguilla, coriáceo.

Hábitat: Lugares húmedos, escapada de cultivos, orilla de arroyos y estanques permanentes, orilla de carreteras, canales y áreas suburbanas perturbadas.

Distribución Mundial: Argentina, Australia, Bolivia, Brasil, Camerún, Bermuda, Cuba, República Dominicana, Jamaica, Puerto Rico, Chile, China, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Guyana, India, Java, Isla de Sunda, Mauritania, México, Nueva Guinea, Nueva Zelandia, Paraguay, Perú, Filipinas, Sabah, Sudáfrica, Sri. Lanka, Surinam, Tanzania, Estados Unidos, Uruguay, Venezuela.

Distribución en México: Baja California, Chiapas, Coahuila, Edo. México, Jalisco, Michoacán, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz.

Distribución en Coahuila: Saltillo, Arteaga, Ramos Arizpe.

Impacto e Importancia: Es considerada una especie con alto valor forrajero. Es reportada como especie rara para el estado de Coahuila.

Control y/o Erradicación: El método de control es principalmente químico.

***Paspalum urvillei* Steud.**

Nombre común: Pasto macho, paja boba,

Longevidad: Perenne

Estatus: Exótica

Origen: Sudamérica



Figura 17. *Paspalum urvillei* Steud.

Descripción: Culmos de 55 a 250 cm de alto, erectos, simples o ramificados, en grandes macollas con rizomas cortos, entrenudos y nudos glabros. Vainas glabras. Lígula una membrana de 2 a 7 mm de largo. Láminas 12 a 60 cm de largo por 3 a 15 mm de ancho, planas, lineares, glabras excepto por detrás de la lígula. Inflorescencia una panícula 10 a 40 cm de largo, solitaria, terminal, compuesta por 10 a 25 racimos de 2 a 15 cm de largo, ascendentes; raquis 0.6 a 1 mm de ancho, escabroso en el margen, con una espiguilla en el ápice, angostamente alado. Espiguillas 1.8 a 2.7 mm de largo por 1.2 a 1.5 mm de ancho, elípticas, ciliadas con tricomas sedosos. Primera gluma ausente, segunda gluma tan larga como la espiguilla, con 3 a 5 nervaduras, largamente pilosa, especialmente hacia los márgenes. Lema inferior tan larga como la espiguilla, con 3 nervaduras, casi glabra. Flósculo superior 1.7 a 2 mm de largo, más corto que la espiguilla, coriáceo, liso.

Hábitat: Crece a orillas de canales para riego, lugares con disturbio, orillas de caminos.

Distribución Mundial: Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Cuba, Haití, Jamaica, Islas de Sotavento, Puerto Rico, Islas de Barlovento, Chile, Guyana, Guatemala, Honduras, India, Java, Malasia, México, Nueva Guinea, Paraguay, Filipinas, Sudáfrica, Sri Lanka, Estados Unidos, Uruguay.

Distribución en México: Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Coahuila, México, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León.

Distribución en Coahuila: Nava.

Impacto e Importancia: Desplaza vegetación nativa, afecta a diversos cultivos. Es útil como forraje, es tolerante a incendios, heladas y sequias.

Control y/o Erradicación: Principalmente se controla de manera química.

***Setaria* P. Beauv.**

***Setaria adhaerens* (Forssk.) Chiov.**

Sinónimos: *Panicum adhaerens*

Forssk.

Nombre común: zacate pegaropa,
cola de zorra, zacate temprano

Longevidad: anual

Estatus: Exótica

Origen: Noreste de África



Figura 18. *Setaria adhaerens* (Forssk.) Chiov.

Descripción: Culmo de 50 a 70 cm de alto, generalmente tendido en el suelo y luego ascendente, ramificado, delicado, los nudos inferiores curvados y a veces con raíces. Vainas glabras, con los márgenes translucidos. Lígulas una hilera de cilios de 1 a 2 mm de largo. Láminas de 5 a 15 cm de largo, y 5 a 10 mm de ancho, planas, generalmente más anchas en la base, disminuyendo abruptamente en el ápice, con la superficie abaxial cubierta por una pubescencia estrigosa- pilosa muy conspicua. Inflorescencia una panícula en forma de espiga densa, de hasta 7 cm de largo, de color verde, compuesta de numerosas espiguillas. Las cerdas de las espiguillas y los ejes de la inflorescencia, están cubiertos por diminutos dientes que apuntan hacia abajo y que los hacen muy ásperos al tacto, y que la hacen pegajosa. Espiguillas de 1.5 a 2.2 mm de largo. Glumas inferiores de 0.7 a 1 mm de largo, obtusas, con 1(3) nervaduras, glumas superiores de la misma longitud de las espiguillas, con 5 a 7 nervaduras. Lemas inferiores igual a la longitud de las lemas superiores. Páleas inferiores menos de la mitad de la longitud de las espiguillas. Lemas superiores con una rugosidad fina transversal; páleas superiores similar a las lemas superiores.

Hábitat: Bordes de caminos, áreas cultivadas, vegetación secundaria.

Distribución Mundial: Argentina, Bolivia, Brasil, Archipiélago de las Bahamas, Bermudas, Cuba, Islas de Barlovento, Chile, Colombia, Ecuador, Guinea Ecuatorial, Guatemala, México, Perú, Estados Unidos, Venezuela, Yemen.

Distribución en México: Aguascalientes, Baja California, Distrito Federal, Guanajuato, Nuevo León, Chihuahua, Coahuila, Jalisco, Oaxaca, Puebla y Querétaro.

Distribución en Coahuila: Parras, Saltillo, San Pedro, Ramos Arizpe, General Cepeda.

Impacto e Importancia: Se reporta como maleza en frijol, maíz y alfalfa. Puede formar poblaciones densas.

Control y/o Erradicación: Se puede realizar control manual, pero resulta incómodo debido a que se adhiere fácilmente a la ropa. Se recomienda control químico.

***Setaria grisebachii* E. Fourn**

Sinónimos: *Chaetochloa grisebachii* (E. Fourn.) Scribn., *Setaria yucatana* R.A.W Herrm.

Nombre común: Zacate blanco, zacate temprano

Longevidad: anual

Estatus: nativo

Nativo: Norte y Sudamérica



Figura 19. *Setaria grisebachii* E. Fourn

Descripción: Culmo de 30 a 100 cm de alto, nudos ciliados. Vainas con los márgenes ciliados, lígula ciliada. Láminas de 4 a 25 cm de largo por 10 a 20 mm de ancho, planas, con pelos erectos, áspera al tacto. Inflorescencia una panícula cilíndrica, interrumpida de 3 a 18 cm de largo, con frecuencia purpura y ramificada en la parte inferior; las cerdas y los ejes de la inflorescencia, están cubiertos por diminutos dientes que apuntan hacia abajo y que los hacen ásperos al tacto cerdas solitarias de 5 a 15 mm de largo. Espiguillas ovadas de 1.5 a 2.2 mm de largo con un flósculo estéril y otro fértil. Glumas desiguales, la primera abraza a la espiguilla basalmente, la segunda de ápice romo. Lema de la flor estéril de 2 a 3 mm de longitud, pálea estéril membranosa. Lema fértil endurecida y envolviendo a la pálea, aproximadamente 2 mm de longitud.

Hábitat: Matorrales secundarios, como ruderal y en áreas cultivadas, asociadas con pastizales con Acacia y Opuntia

Distribución Mundial: Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Estados Unidos.

Distribución en México: Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato,

Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Yucatán y Zacatecas.

Distribución en Coahuila: Arteaga, Castaños, Múzquiz, Ocampo, Ramos Arizpe, Sabinas, Saltillo, Sierra Mojada, Acuña, Cuatrociénegas, Monclova, Torreón, General Cepeda, Nava.

Impacto e Importancia: Se reporta como maleza para algunos cultivos, como el arroz y cítricos entre otros. Valor forrajero y medicinal.

Control y/o Erradicación: Se recomienda control químico, en caso de ser muy necesario.

***Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.**

Sinónimos: *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., *Setaria lutescens* (Weigel. ex Stuntz) F. T. Hubb.

Nombre común: pajita amarilla

Longevidad: anual

Estatus: introducida

Origen: África



Figura 20. *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult

Descripción: Culmos de 30 a 130 cm de alto, vainas glabras. Lígulas ciliadas. Láminas de 6 a 30 cm de largo por 4 a 10 mm de ancho, ligeramente enrolladas, con pelos cerca del collar en la superficie adaxial. Inflorescencia una panícula de 3 a 15 cm de largo, cilíndrica, uniforme desde la base hasta el ápice, erecta, densamente espigada; cerdas en grupos de 4 a 12, de 3 a 8 mm de largo, antrorsamente escabrosas. Espiguillas de 3 a 3.4 mm de largo. Glumas inferiores de 1/3 de la longitud de la espiguilla, agudas, con 3 nervaduras, glumas superiores de la mitad de la longitud de las espiguillas, ovadas, con 5 nervaduras. Flósculos superiores frecuentemente estaminados. Lemas inferiores del mismo tamaño que las lemas superiores, páleas inferiores igualando a las lemas inferiores, anchas, lemas superiores conspicuamente expuestas.

Hábitat: Lugares con disturbio, campos de cultivo, jardines, zonas húmedas.

Distribución Mundial: Argentina, Bolivia, Brasil, Camerún, Canadá, Chile, China, Colombia, Ecuador, Etiopía, Java, Kenia, México, Filipinas, Tanzania, Uganda, Estados Unidos.

Distribución en México: Coahuila y Edo. De México.

Distribución en Coahuila: Acuña, Cuatrociénegas, Múzquiz, Saltillo, Zaragoza, Progreso.

Impacto e Importancia: Se considera buena para forraje. En algunas zonas, esta hierba tiene un papel importante en la estabilización de suelo desnudo para protegerlo de la erosión.

Control y/o Erradicación: Principalmente se controla con trabajos manuales, cortándola de raíz, ya que no tiene un impacto fuerte en la agricultura.

***Setaria verticillata* (L.) P. Beauv.**

Sinónimos: *Panicum verticillatum* L.

Nombre común: zacate pegaropa

Longevidad: anual

Estatus: introducido

Origen: Sudamérica



Figura 21. *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv.

Descripción: Culmo de 30 a 100 cm de alto, nudos glabros, vainas glabras, los márgenes ciliados. Lígulas hasta de 1 mm de largo, densamente ciliadas. Láminas de 5 a 20 cm de largo, por 5 a 15 mm de ancho, planas, escabrosas. Inflorescencia una panícula de 5 a 15 cm de largo; cerdas solitarias de 4 a 7 mm de largo, antrorsa o retrorsamente escabrosas. Espiguillas de 2 a 2.3 mm de largo. Glumas inferiores de 1/3 de la longitud de las espiguillas, obtusas, con 1 a 3 nervaduras, glumas superiores igual a las espiguillas; páleas inferiores de la mitad de la longitud de las espiguillas, anchas. Lemas superiores con rugosidad, páleas superiores similares a las lemas superiores.

Hábitat: Áreas de cultivo, orilla de caminos.

Distribución Mundial: Argentina, Brasil, Canadá, Camerún, Bermudas, Cuba, Islas de Sotavento, Antillas, Chile, China, Ecuador, Etiopía, Guatemala, India, Java, Kenia, Islas Menores de Sunda, México, Pakistán, Perú, Filipinas, Sudáfrica, Sri. Lanka, Tanzania, Uganda, Estados Unidos, Uruguay, Venezuela.

Distribución en México: Se reporta para todos los estados.

Distribución en Coahuila: Monclova, Parras y Saltillo.

Impacto e Importancia: Es considerada maleza en muchos cultivos. Es utilizada como forraje.

Control y/o Erradicación: Actualmente se utiliza el control químico.

***Setaria viridis* (L.) P. Beauv**

Sinonimos: *Chaetochloa viridis* (L.) Scribn., *Ixophorus viridis* (L.) Nash., *Panicum viride* Desf., *Pennisetum viride* (L.) R. Br.

Nombre Común: Cola de zorra

Longevidad: Anual

Estatus: Introducida

Origen: África, Asia, Europa



Figura 22. *Setaria viridis* (L.) P. Beauv

Descripción: Culmo de 2.5 de alto, erguido en la fusión en la base, glabro, de raíces fibrosas; Vainas ciliadas en los márgenes, glabras a escabrosas; láminas de 40 cm de largo, 2.5 cm de ancho y planas, escabrosas el haz, el envés glabro a escabroso, márgenes ciliados en la base, a menudo púrpura cerca de la base de la hoja. Lígula una corona de los pelos de 3 mm de largo; inflorescencia una panícula con muchas ramas alternas, 20 cm de largo erecta. Eje de la inflorescencia con pelos. Espiguillas con 1-3 cerdas duras. Cerdas verde a morado, de 1.2 cm de largo. Las espiguillas de 2.5 mm de largo; gluma inferior a 1.2 mm de largo, verde, glabra; gluma superior a 2.2 mm de largo, verde, glabra, ovadas en su mayoría. Lema fértil a 2.1 mm de largo, con finas arrugas transversales, glabras.

Hábitat: En los márgenes del bosque mesófilo de montaña, praderas de montaña, arroyos, márgenes de estanques, praderas, campos, prados, áreas de cultivo, lugares alterados, bordes de carreteras.

Distribución Mundial: Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Bermudas, Chile, China, Costa Rica, Java, México, Nueva Guinea, Panamá, Filipinas, Sumatra, Estados Unidos, Uruguay.

Distribución en México: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Morelos, Puebla, San Lui Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz.

Distribución en Coahuila: Saltillo.

Impacto e Importancia: Es reportada como maleza en diversos cultivos.

Control y/o Erradicación: Se maneja el control químico para su control.

***Stenotaphrum* Trin.**

***Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze**

Sinónimos: *Panicum dimidiatum* L.,
Stenotaphrum americanum Schrank,
Ischaemum secundatum Walter.

Nombre común: Zacate San
Agustín, Gramón, Grama americana.

Longevidad: Perenne

Estatus: Introducido

Origen: África



Figura 23. *Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze.

Descripción: Culmos extendidos, curvados, ramificados, con vástagos florales erectos de 10 a 30 cm de altura, decumbentes, enraizando en los nudos. Vainas espaciadamente pilosas. Lígulas de cerca de 0.5 mm, membranosas, ciliada. Láminas de color verde brillante, succulentas, sin vellos o vellos ligeramente esparcidos en las vainas arriba de los márgenes, láminas anchas, aplanadas de 3 a 15 cm de longitud y de 4 a 10 mm de ancho, redondeados en la punta. Inflorescencia una panícula de 5 a 10 cm de longitud con ramificaciones cortas en grupos, cada uno soporta de 1 a 3 espiguillas sin pedicelo o cortamente pediceladas. Espiguillas hendidas en un lado del raquis grueso y aplanado, las espiguillas están colocadas en secciones a los lados del eje midiendo de 4 a 5 mm de longitud con 2 flósculos; el flósculo inferior es el masculino y el superior es el que produce semillas. Primera gluma corta bien desarrollada y de tamaño regular de 1 mm, la segunda gluma y la lema del flósculo inferior casi iguales sin vellos, sin arista, ligeramente nervadas, terminadas en punta. Lemas del flósculo superior es ovoide, sin arista y con los márgenes delgados y aplanados. Paleas agudas o acuminadas.

Hábitat: Se comporta como maleza ruderal, jardines, a lo largo de arroyos y ríos.

Distribución Mundial: Samoa Americana, Angola, Argentina, Australia, Belice, Bolivia, Brasil, Burkina, Camerún, Canarias, Bahamas, Barbados, Bermudas, Islas Caimán, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, Isla Barlovento, Puerto Rico, Tobago, Trinidad y Tobago, Islas Vírgenes, Islas Sotavento, Chile, China, Colombia, Congo, Costa Rica, Ecuador, Guinea Ecuatorial, Etiopía, Francia, Guyana Francesa, Gabón, Alemania, Ghana, Guatemala, Guinea, Guyana, Islas Hawaii, Honduras, Italia, Costa de Marfil, Kenia, Liberia, Islas Marshall, México, Marruecos, Mozambique, Nueva Caledonia, Nueva Zelandia, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Senegal, Sierra Leona, Isla La Sociedad, Sudáfrica, España, Surinam, Tonga, Estados Unidos, Uruguay, Venezuela, Zaire, Zimbawe.

Distribución en México: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Jalisco, Michoacán, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán.

Distribución en Coahuila: Saltillo.

Impacto e Importancia: Es utilizado frecuentemente como ornamental en los jardines, parques. No se considera de valor forrajero debido a que no soporta el pastoreo, ni pisoteo, pero con agua y fertilización se ha demostrado producir buenos rendimientos. Agresiva, formando comunidades monoespecíficas, desplazando en la totalidad a especies de las comunidades.

Control y/o Erradicación: Tras su establecimiento, su eliminación es muy compleja, ya que cualquier fragmento de estolón es capaz de generar una nueva colonización. El método mecánico de eliminación es poco efectivo. En grandes invasiones el control químico con herbicidas es efectivo.

***Urochloa* P. Beauv.**

***Urochloa plantaginea* (Link) R. D. Webster**

Sinónimos: *Brachiaria plantaginea* (Link) A. Hitchc., *Panicum plantagineum* Link.

Nombre común: Zacate piojillo

Longevidad: Anual

Estatus: Introducida

Origen: África



Figura 24. *Urochloa plantaginea* (Link) R. D. Webster

Descripción: Culmos 20 a 100 cm de alto, decumbentes, ramificados, nudos glabros. Vainas glabras o ciliadas solo en el margen. Lígulas 0.5 a 1.5 mm de largo. Láminas 3 a 21 cm de largo, 6 a 20 mm de ancho, lanceoladas, con la base angosta y redondeada, glabras. Inflorescencia una panícula 6 a 25 cm de largo, 2 a 7 cm de ancho, excerta o incluida, eje delgado pubescente; ramificaciones primarias 2 a 11 cm de largo, aplanados, márgenes escabrosos, ramificaciones secundarias ausentes; pedicelos más cortos que las espiguillas, glabros o escabrosos. Espiguillas 4 a 6 mm de largo, 1.9 a 2 mm de ancho, glabras, agudas, obovadas, plano-convexas, solitarias, adpresas a la ramificación; primera gluma 1.5 a 2 mm de largo, con 9 a 11 nervaduras, segunda gluma 3.2 a 3.8 mm de largo, con 7 nervaduras. Flósculos inferiores estériles, lema del flósculo inferior perfecta 3.2 a 3.8 mm de largo, membranácea, con 5 nervaduras. Páleas inferiores presentes, lema del flósculo superior 2.7 a 3.6 mm de largo, ápices redondeados.

Hábitat: Lugares abiertos en suelos arenosos o pedregosos, húmedos o en lugares pantanosos.

Distribución Mundial: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Estados Unidos, Venezuela.

Distribución en México: Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Edo. México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz.

Distribución en Coahuila: Saltillo, Arteaga.

Impacto e Importancia: Es considerada muy buena para el ganado. Se reporta como maleza en cultivos cítricos.

Control y/o erradicación: En el caso del control en campos de cultivo, se recomienda la rotación de cultivos con follaje denso.