



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ÁREA ACADÉMICA DE BIOLOGÍA

**Gramíneas (Poaceae) exóticas en el Estado
de Hidalgo, México**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS EN BIODIVERSIDAD
Y CONSERVACIÓN
P R E S E N T A:

BLANCA AVENDAÑO HERNÁNDEZ

Director: M. en C. Manuel González Ledesma

Mineral de la Reforma, Hidalgo

2013

DEDICATORIA

A mi madre por ser la persona que es, y por brindarme todo el apoyo que pude haber necesitado y deseado, no solo durante mi carrera sino durante toda mi vida. Muchas gracias ma.

A mi hermana, que junto con mi mamá ha sido mi principal apoyo y mejor amiga, confidente y árbitro de peleas. Que me dio un sobrino maravilloso y me ha demostrado que nunca es demasiado tarde para corregir errores.

A mis grandes amigos, Carlitos, Sergio, Ros, Ballato, Ramón y Arlen que compartieron conmigo tantas experiencias inolvidables, y las que nos faltan por vivir.

A Oscar por tantas, y tantas razones que necesitaría otra tesis para listar. Gracias por acompañarme, por aguantarme, por quererme y por ayudarme.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que de alguna forma u otra hicieron posible la realización de este trabajo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada para la realización de la presente investigación (305791/247533)

Al M. en C. Manuel González Ledesma por su apoyo, tiempo, y sobre todo su paciencia. Sin su ayuda este proyecto no hubiera sido posible, muchas gracias.

A los profesores miembros del comité tutorial Dr. Numa P. Pavón Hernández, Dra. Claudia T. Hornung Leoni y Dra. Claudia Ballesteros Barrera por su dedicación, tiempo, y valiosos comentarios que enriquecieron este trabajo.

A mis compañeros y amigos del Herbario que hicieron de cada tarde una experiencia agradable. Muchas gracias Alexis, Anabel, Cecilia, Cinthia, Dulce, Erika, Gil, Jorge Alberto, Karen, Lupita, Sandra, Vianey, Yarely y Yesenia.

A todos aquellos profesores que durante el curso de mi carrera me brindaron sus consejos y sobre todo su amistad.

A mis compañeros de generación, Ma. Ascensión, Aurelia, Fernando, Gilberto, Ma. Guadalupe, Ilse. Josefina, Leonardo, Mario, Nalley y Ricardo.

A mi familia por su apoyo y palabras de aliento que llegaban cuando más las necesitaba.

Muchas gracias a todos!!

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES	3
1. Las Gramíneas.....	3
1.1 Diversidad e importancia.....	3
1.2 Origen, filogenia y clasificación	3
1.3 Morfología	5
1.4 Versatilidad reproductiva	5
1.5 Fisiología	5
1.6 Los pastizales	6
2. Especies exóticas	6
3. Especies invasoras	8
4. Gramíneas como especies exóticas e invasoras	9
5. Modelos de distribución potencial	10
JUSTIFICACIÓN	12
OBJETIVOS	12
General	12
Específicos.....	12
ÁREA DE ESTUDIO	13
1. Localización.....	13
2. Características físicas	13
2.1 Clima	13
2.2 Regiones fisiográficas.....	14
2.3 Vegetación	15

MÉTODOS	16
1. Trabajo de campo	16
2. Trabajo de laboratorio	16
3. Modelado de distribución potencial.....	18
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
1. Riqueza de gramíneas exóticas e invasoras.....	21
2. Procedencia de las especies exóticas	22
3. Propósito de introducción de las especies exóticas	24
4. Clima y especies exóticas.....	25
5. Algunas características biológicas de las especies exóticas	26
5.1 Fotosíntesis	27
5.2 Forma de propagación	29
6. Especies exóticas invasoras	30
7. Distribución potencial con base en el modelo de nicho de dos especies exóticas	33
CONCLUSIONES	42
LITERATURA CITADA	44
APÉNDICE 1	50
APÉNDICE 2	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Contenido	Página
1	Mapa de la ubicación geográfica del estado de Hidalgo.....	13
2	Climas presentes en el estado de Hidalgo	14
3	Mapa del estado de Hidalgo, climas y sitios visitados durante el estudio.....	17
4	Inflorescencia de <i>Megathyrsus maximus</i>	18
5	Inflorescencia de <i>Pennisetum villosum</i>	18
6	Inflorescencia de <i>Eleusine africana</i> . Municipio de Atotonilco	21
7	Propósito de introducción de las especies exóticas de gramíneas presentes en el estado de Hidalgo	24
8	<i>Pennisetum clandestinum</i> (pasto kikuyo) utilizada para estabilizar taludes en la carretera México-Tuxpan	25
9	Inflorescencia de <i>Phalaris canariensis</i> (alpiste) recolectada en el municipio de Mineral del Monte	25
10	Especies recolectadas por tipo de clima en el Estado de Hidalgo	26
11	Tipo de fotosíntesis de las especies exóticas de gramíneas presentes en el estado de Hidalgo	27
12	Distribución de especies exóticas por tipo de fotosíntesis en el estado de Hidalgo	29
13	Forma de propagación de las especies exóticas de gramíneas presentes en el estado de Hidalgo	29
14	Distribución de especies exóticas invasoras y no invasoras en el Estado de Hidalgo.....	31
15	Número de especies de gramíneas exóticas recolectadas por tipo de clima	33
16	Distribución potencial de <i>Megathyrsus maximus</i> usando localidades de México	36
17	Distribución potencial de <i>Megathyrsus maximus</i> usando localidades de África.....	37
18	Distribución potencial de <i>Megathyrsus maximus</i> usando localidades de México y África ...	38
19	Distribución potencial de <i>Pennisetum villosum</i> usando localidades de México.....	39
20	Distribución potencial de <i>Pennisetum villosum</i> usando localidades de África	40
21	Distribución potencial de <i>Pennisetum villosum</i> usando localidades de México y África.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Contenido	Página
1	Subfamilias de gramíneas, números básicos de cromosomas, vías fotosintéticas y distribución.	4
2	Terminología usada para las plantas en ecología de la invasión	7
3	Número de especies de gramíneas exóticas en México y en el Estado de Hidalgo.....	10
4	Tipos de vegetación en el estado de Hidalgo.....	15
5	Comparación entre <i>Pennisetum villosum</i> y <i>Megathyrsus maximus</i>	18
6	Variables climáticas usadas para el modelo de nicho.....	19
7	Número de especies exóticas invasoras y no invasoras por subfamilia de gramíneas presentes en el estado de Hidalgo.....	20
8	Procedencia de las gramíneas exóticas del estado de Hidalgo.....	22
9	Tipos de fotosíntesis de las especies de gramíneas exóticas del Estado de Hidalgo.....	26
10	Especies invasoras en el Estado de Hidalgo.....	31

RESUMEN

La familia Gramineae (Poaceae) es una de las que posee mayor número de especies exóticas en México, junto con Fabaceae y Compositae. Algunas especies exóticas se convierten en invasoras, llegando a reemplazar y erradicar especies nativas. El presente estudio tuvo como objetivo conocer las especies de gramíneas, exóticas e invasoras, presentes en el Estado de Hidalgo y relacionarlas con factores asociados al propósito de introducción, al medio físico, y a características biológicas de las mismas. Se exploró y recolectó en el territorio estatal, se obtuvo información de herbarios, bases de datos, y bibliografía diversa. Se encontraron en total 59 especies de gramíneas exóticas. La información detallada de su morfología, así como de ciertas características biológicas se recopiló en descripciones individuales. El 30.51% de las especies provienen de Europa y Asia, el 58% fueron introducidas con fines forrajeros. El 59% presenta una fotosíntesis C_4 y el 69% se propagan por semilla. Al menos 23 especies de gramíneas exóticas se comportan como invasoras, la mayoría de éstas (17) provienen de África. La identificación de estas características biológicas puede ser tomada en cuenta como base para determinar el potencial de invasión de algunas especies de gramíneas en una región determinada. Se detectaron dos periodos de introducción, uno asociado al inicio de la colonia hasta el presente, con predominio de gramíneas de la subfamilia Pooideae y fotosíntesis C_3 , principalmente hacia climas templados; destacando los cereales, los forrajes, y las de propósito incierto. El otro periodo, más reciente, inicia en los 1970s y 1980s, con predominio de las subfamilias Panicoideae y Chloridoideae, con fotosíntesis C_4 , y hacia climas tropicales tanto húmedos como secos; destacan notablemente los forrajes. Adicionalmente se determinó la distribución potencial de dos especies de gramíneas exóticas invasoras (*Pennisetum villosum* y *Megathyrsus maximus*) con diferentes series de datos para comprobar el tipo de datos ideal a utilizar en un estudio de distribución potencial de especies invasoras. *M. maximus* mostró una distribución más precisa con datos provenientes tanto de México como del área de distribución original (África tropical) mientras que *P. villosum* muestra una distribución más precisa con datos solo de México lo que indica que es necesario analizar cada especie exótica como un caso individual, tomando en cuenta las diferentes características biológicas como forma de vida, lugar de origen, uso, forma de propagación, e incluso el tiempo que lleva en el sitio en el que ha sido introducido.

INTRODUCCIÓN

La familia Poaceae o Gramineae es cosmopolita, se encuentra en una gran cantidad de ambientes alrededor del mundo y cuenta con una amplia diversidad (Dávila, *et al.* 2006). Se pueden encontrar cerca de 700 géneros y 11,00 especies, ampliamente distribuidas en todas las regiones del mundo (Chen *et al.* 2006; Aliscione *et al.* 2011). La importancia del grupo radica en la utilidad que se le ha dado tanto económica como ecológicamente. Las gramíneas son empleadas entre otros usos como alimento, forraje, como colonizadoras de ambientes perturbados y en la rehabilitación de suelos (Chapman & Peat, 1995). Varias especies de la familia han sido introducidas en diferentes ambientes, ya sea accidentalmente o con fines económicos (Dávila, *et al.* 2006). Frecuentemente estas introducciones tienen efectos ambientales o económicos detectables (Richardson, *et al.* 2000).

El fenómeno de introducción e invasión de especies representa un problema importante para la biodiversidad de un área, ya que las especies exóticas llegan a reemplazar y erradicar especies nativas. La invasión por especies exóticas ocupa el segundo lugar después de la pérdida de hábitat como causa de extinción de especies (Lowe *et al.*, 2000). Las gramíneas en particular representan un gran porcentaje de las especies exóticas. En México es la familia con mayor cantidad de especies invasoras, con 74 géneros y 171 especies, es decir el 27% del total de las especies exóticas en México (Villaseñor & Espinosa, 2004). Es importante mencionar que en muchos casos no se hace una discriminación entre los términos 'especie exótica' y 'especie invasora' por lo que existe confusión acerca del estado de invasión en el que se encuentran las diferentes plantas exóticas (Richardson, *et al.* 2000).

El Estado de Hidalgo no cuenta con un inventario detallado de especies de gramíneas exóticas por lo que este trabajo pretende proporcionar información tanto de la biología como de la distribución de especies de gramíneas exóticas en el Estado para futuro uso.

ANTECEDENTES

1. Las Gramíneas

1.1 Diversidad e importancia

Las gramíneas, familia Gramineae o Poaceae, con unos 700 géneros y unas 11,000 especies (Zhengyi *et al.* 2006; Aliscione *et al.* 2011), ocupan el quinto lugar en diversidad entre las familias de plantas con flores; sin embargo, son la familia más importante desde el punto de vista ecológico y económico. Son cosmopolitas, se encuentran desde los desiertos cálidos y fríos hasta los bosques lluviosos (Gibson 2009). Los hábitats dominados por gramíneas, incluyendo pastizales templados, sabanas tropicales y campos de cereales, cubren hasta el 40% de la superficie terrestre (Gibson 2009).

Las plantas agrícolas más importantes, los cereales, son miembros de esta familia. Destacan el maíz (*Zea mays* L.), el trigo (*Triticum aestivum* L. y *T. durum* Desf.), el arroz (*Oryza sativa* L.), la cebada (*Hordeum vulgare* L.), la avena (*Avena sativa* L.), el sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), los mijos (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke, *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br., *Setaria italica* (L.) P. Beauv., etc.) y el centeno (*Secale cereale* L.) entre otros. Son el componente principal de las tierras de pastoreo (Kernick, 1990) y de pastizales artificiales e inducidos. Adicionalmente se usan como colonizadoras de ambientes perturbados, y en la estabilización y rehabilitación de suelos (Chapman & Peat, 2005).

1.2 Origen, filogenia y clasificación

Polen y registros microfósiles revelan que las gramíneas ya estaban establecidas en el norte de Sudamérica, norte de África e India a finales del Cretácico y en el Paleoceno. En el Eoceno había una distribución casi mundial de las gramíneas. Se ha encontrado que los hábitats abiertos con gramíneas empezaron a diversificarse en el Eoceno Medio, 10 millones de años antes que las estimaciones previas de filogenias moleculares (Bouchenak-Khelladi *et al.* 2010, Bremer 2002; citados por Strömberg 2011).

Con base en diferentes estudios que utilizan métodos eclécticos tradicionales o filogenéticos, y teniendo como fuentes de evidencia la morfología, la citología, la anatomía, y marcadores o secuencias moleculares, Soreng *et al.* (2011) presentan una clasificación que reconoce 12 subfamilias (Tabla 1).

Tabla 1. Subfamilias de gramíneas, números básicos de cromosomas, vías fotosintéticas y distribución. Datos tomados de Watson & Dallwitz (1992-), Simmons *et al.* (2012) y Soreng *et al.* (2012).

Subfamilia	Número básico de cromosomas	Número de géneros / especies	Vía fotosintética	Distribución general
Anomochlooideae	x=9, 11	2 / 4	C ₃	Neotropical
Pharoidae	X=12	3 / 13	C ₃	Tropical
Puelioideae	X=12	2 / 14	C ₃	África tropical
Clado BEP (BOP)*				
Bambusoideae	x=10, 11 o 12	114 / 1635	C ₃	Tropical, a templado-cálida
Ehrhartoideae	X=10,12	20 / 120	C ₃	Amplia, especialmente hemisferio sur
Pooideae	x=7	218 / 4200	C ₃	Templada; montañas tropicales
Clado PACC (PACCAD, PACMAD o PACCMAD)*				
Aristidoideae	X=11	3 / 364	C ₄ (C ₃)	Templado cálida
Panicoideae	X=5, 9 o 10 mayoría	232 / 3514	C ₃ , C ₄ , C ₃ /C ₄	Tropical (templada); Gondwana
Arundinoideae	X=6, 9, 12	27 / 53	C ₃ o C ₄	Templada a tropical; tendencia hacia Gondwana
Micrairoideae	-	10 / 199	C ₃	Australia
Danthonioideae	X=6 o 9	21 / 286	C ₃ (C ₄)	Amplia distribución, especialmente hemisferio sur
Chloridoideae	X=(6-8), 9, 10	152 / 1608	C ₄	Tropical y subtropical, climas secos especialmente; Gondwana

*Los nombres de los clados están determinados por los nombres de las subfamilias que los conforman

La vasta mayoría de las gramíneas está incluida en dos clados, BEP (Bambusoideae, Ehrhartoideae, Pooideae) y PACMAD (Panicoideae, Arundinoideae, Chloridoideae, Micrairoideae, Aristidoideae y Danthonioideae), aunque las relaciones dentro de estos clados permanecen inciertas (Strömberg 2011).

1.3 Morfología

Las gramíneas son únicas desde un punto de vista morfológico. El vástago o parte aérea de la planta, está constituido por una serie de unidades llamadas metámeros. Cada una de estas unidades se repite indefinidamente en tallos, tallos modificados y ramas. Los metámeros están constituidos por un nudo, un entrenudo, una hoja, una yema, y un meristemo basal (intercalar). Estos meristemas intercalares, que producen nuevas células, tejidos y crecimiento en longitud, permiten a la planta seguir desarrollándose aún cuando sea forrajada, cortada o quemada. Los tallos modificados, estolones y rizomas, son adaptaciones adicionales a este tipo de factores de selección, que además permiten la propagación vegetativa por arriba o abajo de la superficie del suelo. Estas características de las gramíneas tienen su mejor expresión en pastizales sujetos a forrajeo por grandes herbívoros, y en pastizales sujetos a fuegos estacionales.

1.4 Versatilidad reproductiva

Parte del éxito de las gramíneas se debe a su versatilidad reproductiva. La mayoría de las gramíneas tienen sistemas que son una mezcla de estrategias de reproducción asexual (rizomas, estolones, viviparí y agamospermia), autogamia (cleistogamia) y xenogamia (panmixis) (Richards 1990). La vagilidad de sus frutos ha favorecido su ubicuidad y hegemonía ecológica; el cariósipide se desprende de la planta madre con una o más estructuras adaptadas para la dispersión por el viento, el agua o animales (Campbell 1985). La hibridación y la poliploidía han jugado un papel notable en la evolución de las gramíneas; cerca del 70% de ellas son poliploides (Chapman & Peat 1995), condición asociada frecuentemente con hibridación previa entre taxones.

1.5 Fisiología

Las gramíneas cuentan con vías fisiológicas tanto C₃ como C₄. La fotosíntesis C₄ permite fijar el carbón eficientemente bajo condiciones de altas temperaturas, aridez, bajas concentraciones de CO₂ atmosférico, alta salinidad e inundación. Como resultado, las gramíneas C₄ se ven favorecidas en tierras bajas subtropicales y en regiones con precipitaciones en verano (Morgan, 2011; Strömberg, 2011). Por otro lado, las gramíneas con vía fotosintética C₃ dominan en latitudes y

altitudes elevadas, con concentraciones bajas de CO₂ y en climas con precipitación en la temporada fría (Strömberg, 2011).

Las diferencias fisiológicas de las gramíneas C₃ y C₄ se reflejan en sus patrones de distribución a lo largo de gradientes ambientales y climáticos, lo que puede ser una herramienta útil al momento de determinar patrones para especies exóticas e invasoras (Giraldo-Cañas, 2010).

1.6 Los pastizales

La evolución de los pastizales puede ser vista en diferentes etapas, en relación al tipo de fotosíntesis: a) la aparición en el Paleógeno de gramíneas C₃ de hábitats abiertos; b) la aparición en el Paleógeno de gramíneas C₄ de hábitats abiertos; c) la emergencia en el Cenozoico medio a tardío de hábitats dominados por gramíneas C₃; y finalmente en algunas regiones, d) el cambio, en el Neógeno tardío, a hábitats dominados por gramíneas C₄ (Strömberg, 2011).

En el presente, pastizales y sabanas cubren cerca del 40% de la superficie terrestre, la mitad de esta área está en los trópicos (Gibson 2009). En los pastizales cálidos predominan las gramíneas C₄. Los pastizales templados a fríos son dominados por gramíneas de la subfamilia Pooideae, todas las cuales son C₃ (Edwards 2009; Edwards & Smith 2010).

2. Especies exóticas

El término especie exótica se utiliza para aquellas que han sido transportadas de un sitio a otro fuera de su rango de distribución natural por acción humana, la cual puede ser intencional o accidental (Richardson *et al.*, 2000; Villaseñor & Espinoza, 2004). La ecología de las invasiones aplica otros términos para referirse a ellas, como especie exótica casual, especie naturalizada, especie invasora, maleza y especie transformadora (Tabla 2; Vitousek *et al.* 1997, Richardson *et al.* 2000, Pysek *et al.* 2012).

Una gran cantidad de las introducciones de especies exóticas son llevadas a cabo con fines económicos, y en gran medida el aumento del número de especies exóticas se debe al incremento en comercio y transporte, particularmente en los últimos 25 años (McGeoch *et al.*, 2010). Sin embargo solo entre el 1 y 5% de éstas especies llegan a convertirse en un problema de invasión (Villaseñor & Espinoza, 2005).

Tabla 2. Terminología usada para las plantas en ecología de la invasión. Tomado de Richardson *et al.* (2000) y Pysek *et al.* (2012).

Plantas exóticas	Especies de plantas cuya presencia en un área se debe a introducción intencional o accidental como resultado de actividades humanas. Algunos sinónimos usados son: plantas no-nativas, plantas alóctonas, plantas introducidas, neófitas.
Plantas exóticas casuales	Especies de plantas exóticas que pueden florecer e incluso reproducirse, pero no forman poblaciones consistentes y dependen de introducciones repetidas para persistir. Algunos sinónimos usados son: especies ocasionales, especies persistentes después de cultivo, especies transitorias.
Plantas naturalizadas	Plantas exóticas que se reproducen consistentemente, capaces de sostener poblaciones reproductivas durante varios ciclos de vida sin la intervención directa del hombre. Se reproducen libremente, frecuentemente cerca de las plantas adultas y no necesariamente invaden ecosistemas.
Plantas invasoras	Plantas naturalizadas que se reproducen libremente, frecuentemente en grandes cantidades y a distancias considerables de las plantas parentales y por lo tanto tienen potencial de dispersarse ampliamente.
Malezas	Plantas (no necesariamente exóticas) que crecen en sitios donde no son deseadas y por lo tanto tienen efectos económicos o ambientales detectables. Algunos sinónimos son: plantas problemáticas, hierbas malas.
Plantas transformadoras	Tipo de plantas invasoras que cambian el carácter, condición, forma o naturaleza de un ecosistema en un área considerable en relación a la extensión total de dicho ecosistema.

Entre las especies de gramíneas exóticas más notables se encuentran el trigo, el sorgo, el arroz y la avena, todos cereales importantes que forman parte de la alimentación y economía mundial (Dávila *et al.* 2006). Las regiones de Europa, Asia templada, Asia tropical y Sudamérica son las principales fuentes de la flora exótica en nuestro país (Villaseñor & Espinoza, 2004), y en las gramíneas las especies Africanas son frecuentes (Dávila *et al.* 2006). Di Castri (1989), evaluó la

vulnerabilidad de los ecosistemas de la región Europea con respecto a las regiones de Sudamérica y Norteamérica comparando el número de especies exóticas y el origen de éstas, sin embargo llega a la conclusión que no es posible determinar si los ecosistemas americanos son más vulnerables o la gran cantidad de especies provenientes del continente Europeo se deben al intercambio cultural histórico que ha existido entre ambos continentes.

3. Especies invasoras

Cuando una especie exótica extiende su rango de distribución a una distancia considerable de los organismos parentales, formando poblaciones independientes, se considera como una especie invasora (Richardson *et al.* 2000). Se ha hecho también referencia a la incapacidad del ecosistema para reaccionar contra este tipo de especies (Lowe *et al.* 2000), y a la capacidad de estas especies de transformar el ambiente al reemplazar a las especies locales (Villaseñor & Espinoza, 2004). De acuerdo a la Convención sobre la Diversidad Biológica, desde el siglo XVII las especies invasoras han sido la causa del 40% del total de las extinciones (SCBD, 2006).

En años recientes las especies exóticas invasoras se han convertido en un tema de importancia ecológica, económica, e incluso social. Se considera a este tipo de especies como la segunda causa de la pérdida de la biodiversidad solo después de la fragmentación del hábitat (McGeoch *et al.* 2010; SCBD, 2006), de modo que la Convención sobre la Biodiversidad Biológica ha subrayado la importancia de reconocer y afrontar a éstas especies como un área de estudio focal en la conservación de la biodiversidad (SCBD, 2006).

Diversos organismos a nivel mundial como el Convenio Internacional para la Protección de las Plantas (IPPC), la Organización Mundial de la Salud (WHO), el Programa Global de Especies Invasoras (GISP), y los Lineamientos para la Prevención de la Pérdida de la Biodiversidad causada por Especies Exóticas de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), llevan a cabo programas y estudios para obtener un mejor conocimiento sobre especies invasoras. Lowe *et al.* (2000) publicaron el libro "100 Worst Invasive Species", donde presentan un listado de especies invasoras de las cuales 32 son especies de plantas. Las familias con más representantes son Fabaceae con cinco especies y Compositae y Poaceae con dos especies cada una.

Pysek (1998), en un estudio de diversas floras a nivel mundial, registró un total de 164 familias (42.3% del total de familias de plantas terrestres) que presentan al menos una especie invasora; las familias con más especies fueron: Poaceae (151), Compositae (142), Leguminosae (83) y

Cruciferae (60). Sin embargo, es importante notar que los términos exótica e invasora, son tomados como equivalentes lo cual deja como incierto el estado verdadero de las especies y familias analizadas. Para México, Villaseñor y Espinoza (2004), registraron un total de 618 especies exóticas, de las cuales Poaceae (171), Fabaceae (57), Compositae (56) y Brassicaceae (45) tienen la mayor cantidad de representantes; el trabajo no hace una distinción de cuáles son invasoras. La base de datos global de especies invasoras (GISD 2005), reporta 49 para México, sobresaliendo Poaceae (10) Fabaceae (5) y Brassicaceae (4).

Aún cuando muchas especies no causan problemas al inicio de su introducción, una presencia prolongada en el ambiente, aunado a la ausencia de competidores y enemigos naturales puede provocar resultados adversos. Por lo tanto es importante tener conocimiento sobre la biología de las especies para tener una aproximación de las características que poseen y que factores las pueden convertir a una especie en invasora (Rejmánek, 1995, Goodwin *et al.* 1999). Desafortunadamente este conocimiento aún es incipiente o muchas veces no está relacionado con el potencial invasor. Se han realizado aproximaciones importantes para predecir el potencial de invasión ya sea de una o varias especies tomando en cuenta características biológicas (Goodwin, *et al.* 1999), o la susceptibilidad de un ambiente a ser invadido (Rejmánek, 1989). Pysek *et al.* (2009) encontraron que la probabilidad de que una especie se vuelva invasora depende de la extensión de su rango de distribución original, pero también de sus características biológicas tales como forma de vida y la forma de dispersión, entre otras.

4. Gramíneas como especies exóticas e invasoras

La importancia de las gramíneas como especies exóticas e invasoras radica en que son frecuentemente introducidas intencionalmente por el hombre con fines de agrícolas y ganaderos, por lo que las invasiones se convierten en un fenómeno común (D'Antonio & Vitousek, 1992).

Como se ha mencionado anteriormente la familia Poaceae aparece en los listados de especies exóticas e invasoras con un número importante de representantes (Pysek, 1998; Villaseñor & Espinoza, 2004; Global Invasive Species Database, 2005). Trabajos en específico sobre gramíneas como el de Dávila *et al.* (2006) mencionan un total de 1182 especies de gramíneas en el país de las cuales 159 son cultivadas o exóticas. De acuerdo a este trabajo el 39% de los géneros (80) cuentan con una o más especies exóticas. De acuerdo a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se han reportado 53 especies de gramíneas invasoras, sin embargo no se especifica en qué estado de la república se encuentran. Algunas de

las especies mencionadas son nativas de México pero se consideran como invasoras por encontrarse o por ser introducidas en estados donde no se encontraban naturalmente.

Para el estado de Hidalgo (Tabla 3), Vibrans (2011) mencionó 35 especies de gramíneas exóticas, sin embargo, algunas de éstas no se encuentran reportadas para el estado sino para zonas aledañas. Dávila *et al.* (2006) registraron 240 especies para el estado de Hidalgo, de las cuales 197 son nativas y 38 exóticas. Toledo (2005), reportó 315 especies de gramíneas de las cuales 268 son nativas y 47 son exóticas.

Tabla 3. Número de especies de gramíneas exóticas en México y en el Estado de Hidalgo.

Fuente	México	Hidalgo
Villaseñor y Espinoza (2004)	171	-
Global Invasive Species Database (2005)*	49	-
Dávila <i>et al.</i> (2006)	159	38
Toledo (2005)	-	47
CONABIO (2010)*	53	-
Vibrans (2011)	-	35

* Indica solamente especies invasoras.

5. Modelos de distribución potencial

Recientemente se han utilizado los modelos de distribución potencial basados en el concepto de nicho ecológico, como una herramienta adicional para la ecología de la invasión (Gillham *et al.* 2004; Higgins *et al.* 1999). Los modelos de distribución potencial generan mapas predictivos de especies usando datos de características climáticas de los sitios donde se registran las especies. Estos modelos asocian registros de los sitios a un espacio multidimensional definido por un grupo de variables climáticas con el propósito de identificar el nicho climático de las especies. Esta proyección identifica áreas con condiciones climáticas en un espacio determinado con el fin de identificar áreas de distribución potencial (Lindenmayer *et al.* 1996). Los modelos obtenidos se basan en datos climáticos o topográficos, excluyendo datos biológicos, geográficos e históricos tales como barreras de dispersión, o presencia/ausencia de competidores en las áreas predichas por lo que un entendimiento a fondo y estudio de la biología de las especies a modelar es necesario para obtener modelos válidos (Soberón & Peterson, 2005).

El método de modelado de distribución potencial puede tener gran alcance en el campo de la conservación. La predicción de la distribución potencial ha probado ser una opción para el desarrollo de estrategias de control, erradicación o prevención de invasión de especies así como para la evaluación de riesgos al introducir especies a nuevos ambientes (Peterson *et al.* 2001; Hellman *et al.* 2008).

Varios modelos realizados con especies exóticas, muestran una respuesta impredecible de éstas ante los ecosistemas en los que son introducidas, por lo que es importante realizar estudios que tomen en cuenta las características biológicas de las especies y no solo su distribución geográfica (Bradley *et al.* 2010). Inicialmente los modelos de nicho se calibraban usando como base la distribución nativa de las especies, tomando como premisa el supuesto que las especies exóticas e invasoras conservaban su nicho en los sitios donde eran introducidas (Broennimann *et al.* 2007). Sánchez-Fernández *et al.* (2011) y Beaumont *et al.* (2009) mostraron que el utilizar solamente el rango de distribución nativa de las especies puede subestimar la distribución potencial en sitios donde las especies han sido introducidas.

JUSTIFICACIÓN

Las plantas invasoras representan la segunda causa a nivel global de la pérdida de la biodiversidad. Pueden llegar a afectar desde el nivel genético hasta los procesos de los ecosistemas (Higgins *et al.* 1998). El estado de Hidalgo cuenta con un inventario de gramíneas, pero en éste no se hace énfasis en el estatus de las especies exóticas. Las gramíneas se consideran como invasoras exitosas en una gran cantidad de ambientes, y se ha señalado que siete de las diez malezas más agresivas pertenecen a esta familia, por lo que un inventario detallado de este tipo de especies y el análisis del riesgo potencial que representan para diversos ambientes y para la biodiversidad es necesario para futuros proyectos de conservación.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Conocer la riqueza y algunas tendencias de expansión de las gramíneas exóticas en el Estado de Hidalgo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer cuántas y cuáles especies de gramíneas exóticas e invasoras hay en el Estado de Hidalgo.
2. Determinar el origen, razón y probable fecha de introducción de las especies exóticas.
3. Evidenciar patrones de distribución de las gramíneas exóticas e invasoras en relación con el clima.
4. Relacionar a las especies exóticas e invasoras con algunas de sus características biológicas, como forma de vida, formas de propagación o reproducción, y tipo de fotosíntesis.
5. Comparar la distribución actual y potencial a nivel nacional mediante el modelo de nicho de dos especies de gramíneas invasoras presentes en el Estado de Hidalgo.

ÁREA DE ESTUDIO

1. Localización

El Estado de Hidalgo se ubica en la zona centro-este de México, entre las coordenadas geográficas $19^{\circ} 35' 52'' - 21^{\circ} 25' 00''$ N y $97^{\circ} 57' 27'' - 99^{\circ} 51' 51''$ O. Cuenta con una extensión territorial de 20,664 km², lo que representa el 1.1% del total de la superficie del país. Colinda al norte con el estado de San Luis Potosí, al noreste y este con el estado de Veracruz, al este y sureste con el estado de Puebla, al sur con los estados de Tlaxcala y México y al oeste y noreste con el estado de Querétaro (INEGI, 1992; Figura 1).

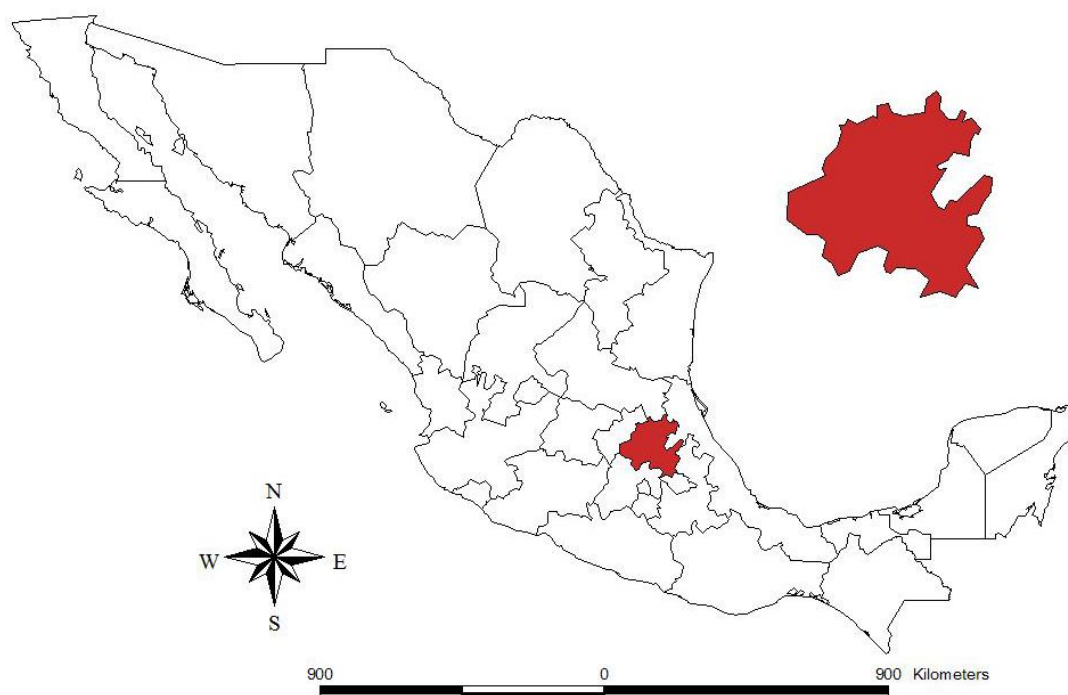


Figura 1. Mapa de la ubicación geográfica del estado de Hidalgo

2. Características físicas

2.1 Clima

Se distinguen tres zonas climáticas bien definidas en el estado de Hidalgo:

- 1) Zona de climas cálidos de la Huasteca Hidalguense, localizados en la zona norte del estado y en la zona Otomí-Tepehua al este.
- 2) Zona de climas templados de la Sierra Madre Oriental y la Faja Volcánica Transmexicana, localizados en la zona centro y sur de la entidad.
- 3) Zona de climas semisecos de la Sierra Madre Oriental y Faja Volcánica Transmexicana, localizados hacia el occidente y en la Barranca de Metztitlán (INEGI 1992; Martínez-Morales *et al.* 2007; Figura 2).

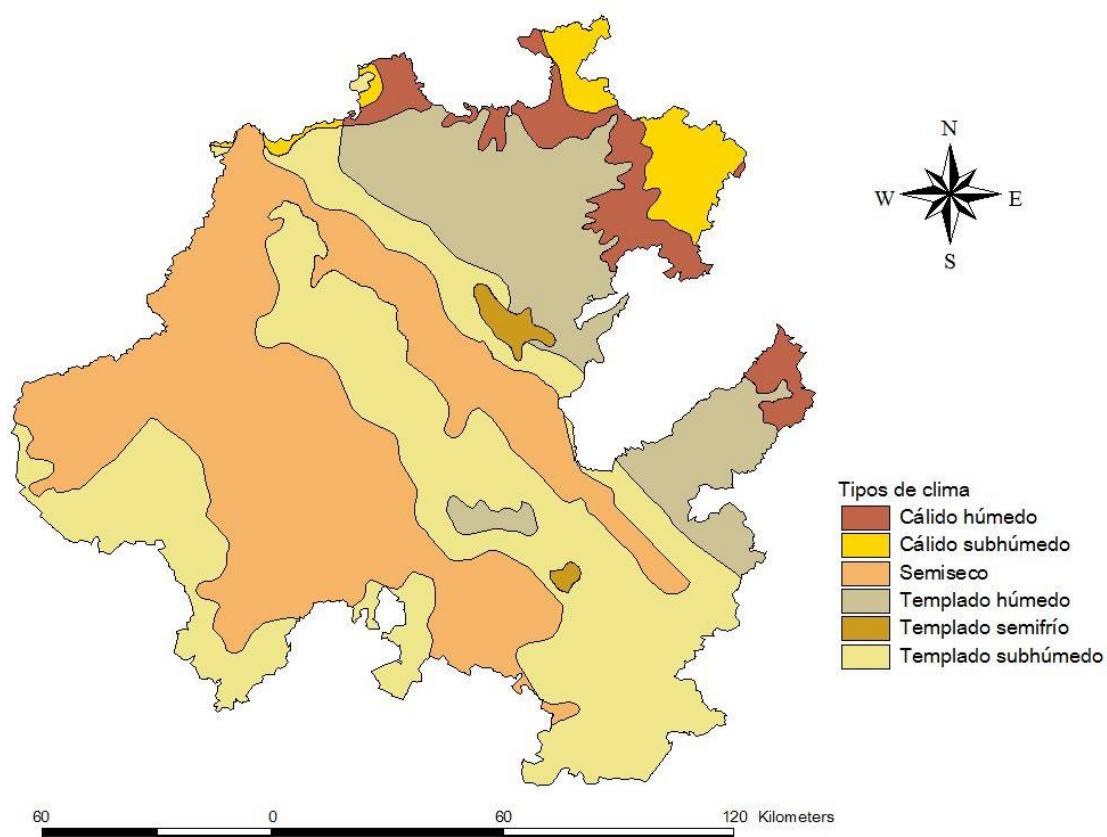


Figura 2. Climas presentes en el Estado de Hidalgo

2.2 Regiones fisiográficas

En el territorio estatal se encuentran cuatro subprovincias fisiográficas comprendidas dentro de tres provincias, la Sierra Madre Oriental, la Faja Volcánica Transmexicana y la Llanura Costera del Golfo Norte:

- 1) Subprovincia del Carso Huasteco. Se encuentra dentro de la provincia de la Sierra Madre Oriental y se extiende paralela a la costera del Golfo de México y abarca aproximadamente la mitad norte del estado, siendo la más accidentada topográficamente.
- 2) Subprovincia de las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo. Se encuentra dentro de la provincia de la Faja Volcánica Transmexicana. Se extiende desde el oeste de la ciudad de Querétaro hasta la llanura de Tulancingo.
- 3) Subprovincia de los Lagos y Volcanes del Anáhuac. Se encuentra al sur de la entidad. Es integrada por grandes sierras volcánicas o aparatos individuales alternados con amplias llanuras.

- 4) Subprovincia Llanuras y Lomeríos de la Llanura Costera del Golfo de México. Se encuentra en una pequeña porción al noreste y este del estado, en parte de los municipios de Huautla, Huejutla y Huehuetla (INEGI 1992; Martínez-Morales *et al.* 2007).

2.3 Vegetación

El estado de Hidalgo cuenta con una amplia diversidad de tipos de vegetación. Por la superficie que ocupan destacan: el matorral xerófilo, el bosque de coníferas, el bosque de encinos y el bosque mesófilo de montaña. Una gran cantidad de la vegetación nativa (poco más del 60%) ha sido transformada en algún tipo de cobertura antrópica, principalmente a pastizales o asentamientos humanos (Martínez-Morales *et al.* 2007; Tabla 4).

Tabla 4. Tipos de vegetación en el estado de Hidalgo, tomado de Martínez-Morales *et al.* (2007)

Tipo de vegetación	Superficie (ha)
Matorral xerófilo	253,519
Bosque de coníferas	189,260
Bosque de encino	150,096
Bosque mesófilo de montaña	114,782
Bosque tropical perennifolio	83,352
Bosque tropical caducifolio de subcaducifolio	14,630
Pastizal	2,122
Vegetación acuática	869
Bosque espinoso	279

MÉTODOS

1. Trabajo de campo

Se realizaron alrededor de 12 salidas de campo de diferente duración en las diferentes regiones del estado para recolectar gramíneas introducidas. Las rutas se planearon tomando en cuenta exploraciones anteriores realizadas por Toledo (2007) en su trabajo acerca de las gramíneas de estado, tratando de cubrir la mayor diversidad de tipos de vegetación y clima, y áreas no cubiertas previamente. En campo las rutas se adaptaron a las vías de comunicación existentes (carreteras y caminos). Los puntos de colecta se muestran en la Figura 3. Se tomaron datos de coordenadas, altitud, tipo de vegetación, especies presentes, su abundancia en el sitio (muy abundante, medianamente abundante o escasa) la cual fue determinada de forma cualitativa, si su distribución era continua o discontinua, y se registraron especies de gramíneas nativas asociadas. Los ejemplares que no pudieron ser identificados en campo, o de los que se tuviera duda de su estatus como exótica, fueron recolectados para su posterior identificación en el laboratorio. El trabajo de campo se realizó durante la época de lluvias de mayo hasta octubre del 2011.

2. Trabajo de laboratorio

El trabajo en laboratorio consistió en retomar colectas anteriores realizadas por Toledo (2007) y depositadas en el Herbario de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (HGOM). Los ejemplares que se encontraban identificados fueron montados y etiquetados, la información concerniente a cada ejemplar (género, especie, coordenadas, altitud, tipo de vegetación, etc.) fue almacenada en una base de datos. Dicha base fue complementada con la información obtenida de otras fuentes tales como bibliografía y bases de datos, además de salidas al campo. La información obtenida de diversas fuentes fue verificada para uniformizar la nomenclatura y verificar las identificaciones de ejemplares disponibles.

Se definió como especie exótica, en este estudio, a toda especie de gramínea proveniente de otro país. Como especie invasora a aquella escapada de los sitios originales de introducción, que se dispersa y reproduce libremente, sin intervención intencional del hombre (Richardson *et al.* (2000) y Pysek *et al.* (2012).

Para cada una de las especies de gramíneas introducidas encontradas en el Estado de Hidalgo, se elaboraron diagnósticos con los siguientes campos de información: nombre (género y especie), descripción (obtenida de diversas fuentes así como de observaciones en campo), distribución a nivel mundial, distribución en México, razón de introducción, año de introducción en México o en

América (cuando la información se encontró disponible) y observaciones (donde se incluyó información no contemplada en otros campos como abundancia, uso, etc.).

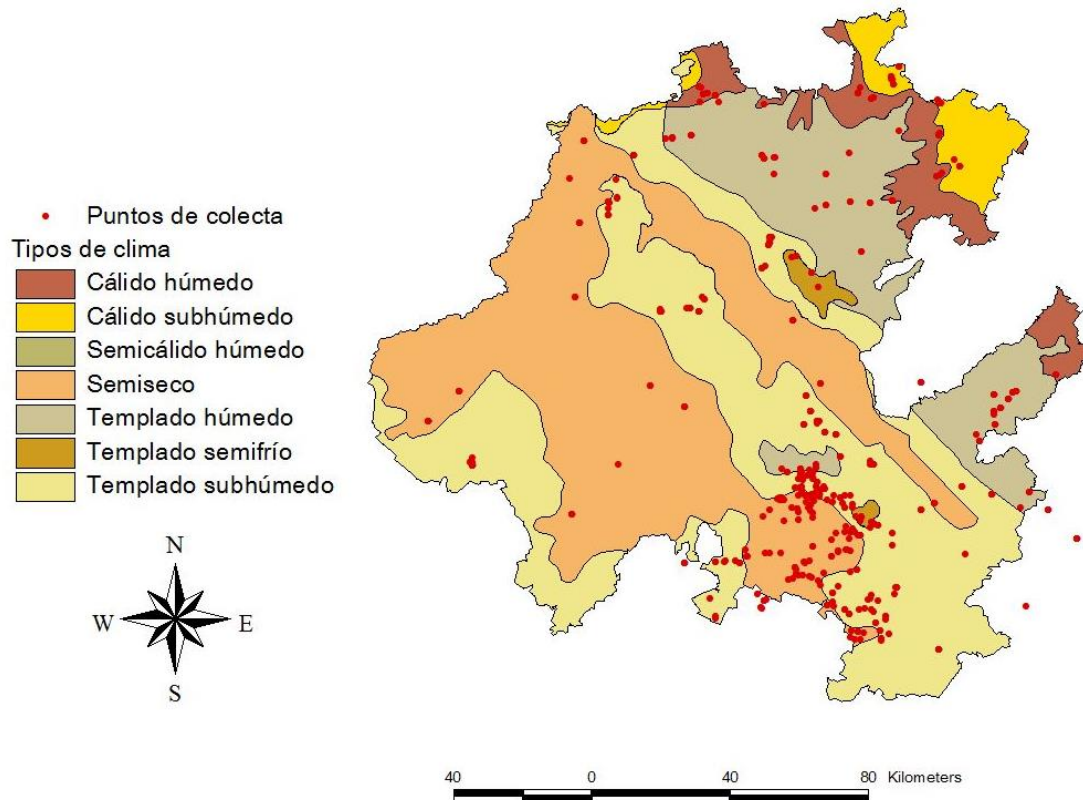


Figura 3. Mapa del Estado de Hidalgo, climas y sitios visitados durante el estudio.

La información acerca de la distribución a nivel mundial de las especies se obtuvo de diversas bases de datos y fuentes en línea (Barkworth *et al.*, TROPICOS, USDA, USFS, Wu *et al.*). Se utilizó la nomenclatura propuesta en la segunda edición de “World Geographical Scheme For Recording Plant Distributions” (Brummitt, 2001), donde se divide al planeta en esquemas a diferentes niveles para registrar la distribución de plantas. Para este trabajo en particular se utilizó solamente el primer nivel (continental) de modo que se tomaron en cuenta sólo nueve categorías para clasificar el sitio de origen de las especies introducidas: Europa, África, Asia templada, Asia tropical, Australasia, Pacífico, Norteamérica, Sudamérica y Antártica. En las fichas de descripción se utilizó el segundo nivel para delimitar con mayor precisión el área de distribución original cuando fue necesario.

La fecha de introducción se consideró importante para determinar el tiempo de residencia en el país. No siempre se pudo determinar con exactitud, especialmente en el caso de introducciones accidentales. Para estos casos se tomó en cuenta la fecha de los primeros registros de colecta.

Se tomaron coordenadas de cada una de las especies recolectadas para ser visualizadas en un mapa de climas obtenido de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 1998). Los climas fueron simplificados para tener una interpretación clara de la distribución de las gramíneas exóticas, reconociéndose los siguientes tipos: cálido húmedo, cálido subhúmedo, semicálido húmedo, semicálido subhúmedo, semiseco, templado subhúmedo, templado húmedo y templado semifrío.

3. Modelado de distribución potencial

Se eligió determinar y comparar la distribución potencial de dos especies invasoras (*Megathyrsus maximus* y *Pennisetum villosum*) (Figura 4, Figura 5), una de ellas ya ampliamente distribuida y la otra de reciente introducción y en plena expansión. Estas especies también contrastan en el propósito de su introducción, en el tipo de propágulos, y el agente dispersor preponderante (Tabla 5).



Figura 4. Inflorescencia de *Megathyrsus maximus*



Figura 5. Inflorescencia de *Pennisetum villosum*

Tabla 5. Comparación entre *Pennisetum villosum* y *Megathyrsus maximus*.

	<i>P. villosum</i>	<i>M. maximus</i>
Región de origen	N de África y Arabia	África central
Uso	Ornamental	Forraje
Palatabilidad para el ganado	No palatable, puede infestar campos de pasturas ¹	Palatable, alta calidad
Forma de vida	Perenne	Perenne
Fotosíntesis	C ₄	C ₄
Propágulo	Involucro con 1-3 cariósides y cerdas plumosas	Cariósida
Dispersión natural	Viento, animales, vehículos	Vehículos, agua, animales; adherida a otros forrajes ¹
Dispersión intencional	Solo en su introducción inicial como ornamental, después naturalizada	Intencional y continua para establecer pastizales
Tipo de clima en los que se encuentra en el Estado	Templado subhúmedo y semiseco	Templado subhúmedo, templado húmedo, cálido húmedo y semiseco

¹CRC WM (2008); ²Veldman & Putz (2010)

Para ambas especies se recopilieron registros de localidades de la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF), tanto para localidades de la zona de distribución natural como para México. Adicionalmente se agregaron las coordenadas de las localidades tomadas durante este estudio. Se armaron tres series de datos para cada especie, una con localidades del área de distribución original, otra con localidades de México y otra con datos de ambas áreas con el fin de comparar los modelos obtenidos y determinar cuál serie de datos es más recomendable para éste tipo de análisis. Los datos climáticos fueron obtenidos de WORLDCLIM con una resolución de 30 arc-s (1 X 1 km).

Para estimar la distribución geográfica potencial se utilizó GARP (Genetic Algorithm for Rule-set Prediction) (Stockwell, 1992). GARP es un método heurístico que se basa en cuatro reglas (atómica, logística, bioclimática y de negación) para generar un modelo de distribución binario. Los datos utilizados para cada modelo se muestran en la Tabla 6, y las variables climáticas usadas se muestran en la Tabla 7.

Tabla 6. Datos utilizados para la obtención de los modelos de distribución potencial

Modelo	Número de registros
Megathyrsus maximus (África)	355
Megathyrsus maximus (México)	504
Total (África y México)	859
Pennisetum villosum (África)	25
Pennisetum villosum (México)	133
Total (África y México)	158

Se utilizó el 50% de los datos para la validación extrínseca. Se realizaron un total de 100 corridas para cada modelo con un valor de convergencia de 0.01 y 1000 iteraciones, obteniéndose al final los 10 mejores modelos los cuales fueron visualizados y sumados en ArcViewGIS 3.2 por medio del script calcgrids. La precisión de cada modelo se calculó por medio de una prueba estadística de X^2 al igual que calculando errores de omisión y comisión.

Tabla 7. Variables climáticas usadas para el modelo de nicho.

Temperatura promedio/media anual °C

Oscilación diurna de la temperatura °C (media del promedio mensual de temperatura máxima-temperatura mínima).

Isotermalidad °C (índice de variabilidad de la temperatura, cociente entre parámetros 2 y 7).

Estacionalidad de la temperatura (cociente de variación o desviación estándar, en %).

Temperatura máxima promedio del mes más cálido °C

Temperatura mínima promedio del mes más frío °C

Oscilación anual de la temperatura °C (rango annual de temperatura annual, cociente entre parámetros 5 y 6).

Temperatura promedio del cuatrimestre más lluvioso °C

Temperatura promedio del cuatrimestre más seco °C

Temperatura promedio del cuatrimestre más cálido °C

Temperatura promedio del cuatrimestre más frío °C

Precipitación anual mm

Precipitación del periodo más lluvioso mm

Precipitación del periodo más seco mm

Estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación, en %).

Precipitación del cuatrimestre más lluvioso mm

Precipitación del cuatrimestre más seco mm

Precipitación del cuatrimestre más cálido mm

Precipitación del cuatrimestre más frío mm

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Riqueza de gramíneas exóticas e invasoras

Se encontró un total de 40 géneros y 59 especies de gramíneas exóticas en el estado (Anexo 1). De estas se recolectaron y observaron en campo 46. Los ejemplares fueron depositados en el Herbario del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma de Estado de Hidalgo (HGOM). Una de las especies, *Eleusine africana* es un registro nuevo para el país (Figura 6).

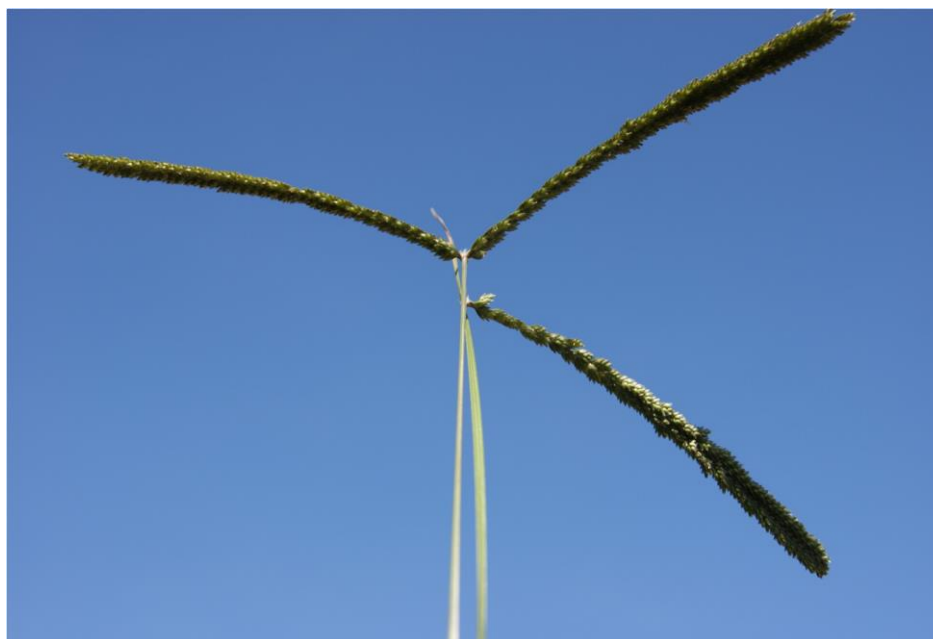


Figura 6. Inflorescencia de *Eleusine africana* recolectada en el municipio de Atotonilco.

Las especies exóticas del estado se distribuyen en 6 de las subfamilias de las gramíneas: Bambusoideae (1), Pooideae (22), Panicoideae (22), Arundinoideae (1), Danthonioideae (1) y Chloridoideae (12). Los géneros con más especies son: *Pennisetum* (5), *Eragrostis* (4), *Digitaria* (3) y *Eleusine* (3). Las especies invasoras (Tabla 8) son predominantemente de las subfamilias Panicoideae, Pooideae y Chloridoideae.

Tabla 8. Número de especies exóticas invasoras y no invasoras por subfamilia de gramíneas presentes en el Estado de Hidalgo.

Subfamilia	Exóticas	Invasoras
Bambusoideae	1	0
Pooideae	22	3
Panicoideae	22	12
Arundinoideae	1	1
Danthonioideae	1	0
Chloridoideae	12	7

Para México, Villaseñor y Espinosa (2004) mencionan un total de 171 especies de gramíneas exóticas, por lo que la cifra reportada para el Estado representa un 34.50% del total de especies en el país. Toledo (2007) registró un total de 315 especies de gramíneas para Hidalgo, las exóticas por lo tanto representan un 18.73% del total de la flora de gramíneas.

Pocos estados cuentan con inventarios detallados por lo que es difícil comparar el número de especies de gramíneas con otras entidades de la República. Arrieta y Ortiz (2009) en su trabajo acerca de la diversidad de gramíneas de Durango mencionan solo 20 especies exóticas sin diferenciar entre exóticas e invasoras. La mayoría de ellas se encuentran también presentes en Hidalgo. Algunas especies encontradas en Hidalgo también son reportadas de otras partes del mundo. Por ejemplo, Lambdon *et al.* (2009) citan a *Bromus catharticus* y *Hordeum jubatum* en listados de Europa; Lambdon *et al.* (2009) y Giraldo-Cañas (2010) citan a *Eleusine indica*, *E. multiflora*, *Melinis repens* y *Pennisetum clandestinum* tanto para Europa como para Sudamérica. Lo anterior nos indica que algún porcentaje de exóticas lo son en diferentes partes del mundo, de la misma manera se puede ver que especies de gramíneas invasoras pueden estar en América, en Europa o en Australia y en todos estos continentes se comportan como invasoras. Se infiere también que en gran parte el éxito de las invasoras se debe a sus características biológicas, expresándose en determinadas amplitudes ambientales, y en diferentes regiones del mundo donde compiten con diferentes conjuntos de plantas nativas. *Eleusine africana* no había sido registrada para México, se encontró en el municipio de Atotonilco.

2. Procedencia de las especies exóticas

De las 59 especies exóticas, el 30.51% provienen de Europa y Asia, 25.4% de África, el 13.5% de Asia, y el resto provienen de diferentes regiones o tienen un origen incierto (Tabla 9). Se tomó como incierto el sitio de origen de algunas especies debido a que no se cuenta con datos precisos de éste, o como en el caso de *Hordeum jubatum* por tratarse de un híbrido entre dos especies. Algunos trabajos como el de Pysek *et al.* (2012) sobre la flora exótica de la República Checa descartan completamente de sus listados a las especies de origen híbrido por no existir información exacta y precisa sobre el origen de la mayoría de estos, sin embargo en el presente estudio se incluye a *H. jubatum* debido a la certeza que existe sobre las especies progenitoras.

Es notable el gran número de especies exóticas provenientes de Europa y Asia, y la ausencia de especies exclusivamente Australianas. D'Antonio y Vitousek (1992) encontraron un patrón similar en Estados Unidos donde las especies de gramíneas exóticas provienen principalmente de Europa

y se distribuyen en climas áridos. Rejmánek (1989) y Richardson y Pysek (2006) han tratado de encontrar una explicación para este patrón, tratando de relacionar aspectos ecológicos para determinar si los ambientes en América son más susceptibles a invasiones por especies Europeas o si algunas características de las especies Europeas les conferirían algún tipo de ventaja en los ambientes Americanos. Sin embargo llegan a la conclusión que la gran cantidad de especies Europeas en América, se debe principalmente a razones antropocéntricas, en particular al intercambio cultural que ha habido entre ambos continentes desde tiempos históricos.

Tabla 9. Procedencia de las gramíneas exóticas del Estado de Hidalgo.

Región	Número de especies	Porcentaje (%)
Europa y Asia	18	30.51
África	15	25.42
Asia	8	13.56
Europa	5	8.47
Europa, África y Asia	5	8.47
Sudamérica	3	5.08
África y Asia	2	3.39
América y Asia	1	1.69
Europa y África	1	1.69
África, Asia y Australia	1	1.69

En segundo lugar se observa un alto número de especies provenientes de África. Es posible que este patrón se repita en zonas del país con productividad ganadera alta, aunque la falta de estudios a nivel estatal hace difícil la comparación. Aún cuando posiblemente, *Megatrhus maximus*, se introdujo desde el siglo XVI (Barrera 1996), la mayoría se ha introducido en las décadas de los 50's y 60's del siglo pasado (Jiménez, 1989); la mayoría como especies forrajeras (Rzedowski y Rzedowski, 1990), de algunas de las cuales se han estado introduciendo continuamente nuevos cultivares. Entonces se tienen dos periodos de introducción en el país de gramíneas provenientes de diferentes regiones del mundo, el más largo y asociado con la colonia, procedentes de Europa y Asia principalmente, y otro más reciente con predominio de gramíneas de África. Al analizar listados de otros países se observa una ausencia de patrones definidos sobre el origen de las especies que conforman la flora exótica de determinadas zonas. La flora exótica de la República Checa muestra una gran cantidad de elementos mediterráneos y una baja cantidad de especies Americanas (Pysek *et al.* 2012), mientras que la flora exótica de Grecia muestra elementos Americanos en abundancia (Arianotsou *et al.* 2010). Estos autores asocian la

presencia de elementos de diferentes regiones del mundo a la razón de introducción de dichas especies.

La comparación con estudios que tratan acerca del sitio de distribución original de especies exóticas resulta difícil debido a la falta de una nomenclatura estandarizada para registrar la distribución de plantas. Varias referencias (Villaseñor & Espinosa 2004; Rzedowski & Rzedowski, 1990) citan a Europa, Asia y África simplemente como 'Viejo Mundo' lo que dificulta determinar con precisión la procedencia de muchas especies, y dificulta precisar los ambientes que ocupan originalmente estas especies.

3. Propósito de introducción de las especies exóticas

La mayoría de las especies exóticas en el estado (58%), fueron introducidas como forrajeras (Figuras 7 y 8), y en menor porcentaje (10%) como ornamentales. Durante los años de 1956 a 1960 se probaron en México más de 100 especies de gramíneas con fines forrajeros (Jiménez, 1989); donde destacan los géneros *Cynodon*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Hyparrhenia*, *Melinis*, *Panicum*, *Pennisetum*, *Saccharum* y *Sorghum*, todos ellos presentes en el Estado de Hidalgo.

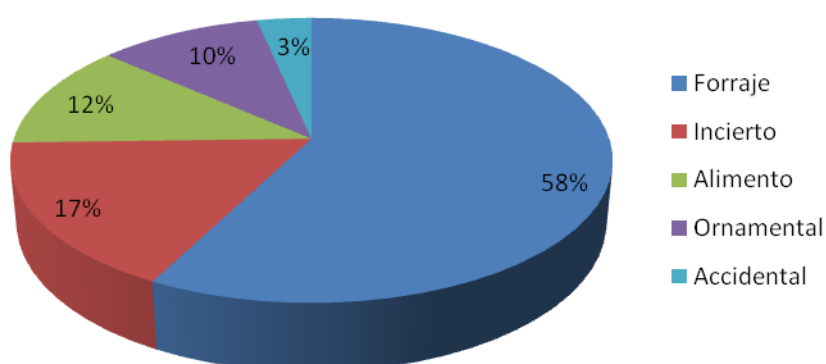


Figura 7. Propósito de introducción de las especies exóticas de gramíneas presentes en el Estado de Hidalgo.

Se menciona la posibilidad de que algunas especies hayan sido introducidas accidentalmente y posteriormente hayan sido utilizadas con fines forrajeros (Dudeque & Renate, 2011). Algunas de las especies cuya razón de introducción se desconoce o es incierta, se puede deber a accidentes o transporte sin intención, junto con alguna otra especie. Un ejemplo es *Phalaris minor*, llegó de Europa como contaminante en cargamentos de semillas de *Phalaris canariensis* (Figura 9), el

alpiste común. El alpiste fue introducido con fines forrajeros y como alimento para aves. Actualmente se encuentra ampliamente distribuida en nuestro país (Vibrans, 2012).

La razón de introducción de las especies exóticas difiere dependiendo de la zona a la cual fueron introducidas. En países como México donde la ganadería y la agricultura son actividades económicas importantes, será más probable encontrar especies introducidas con fines forrajeros o asociadas a la agricultura, mientras que en países donde la economía dependa de otro tipo de actividades será más probable encontrar especies introducidas con otros fines tales como ornamentales o alimenticios (Pysek *et al.* 2012; Arianotsou *et al.* 2010).

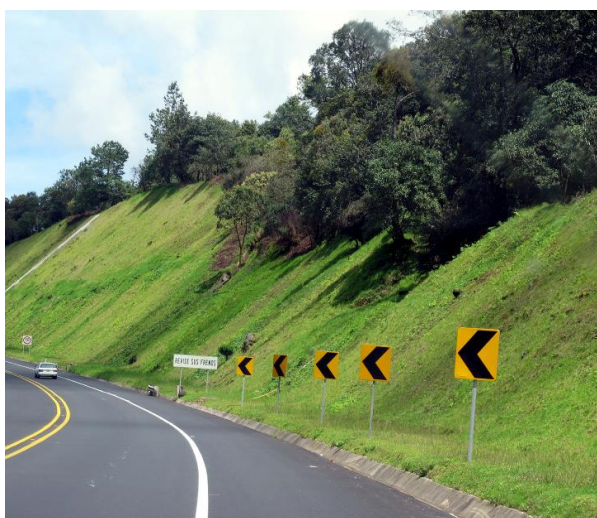


Figura 8. *Pennisetum clandestinum* (pasto kikuyo) utilizada para estabilizar taludes en la carretera México-Tuxpan.



Figura 9. Inflorescencia de *Phalaris canariensis* (alpiste) colectada en el municipio de Mineral del Monte.

4. Clima y especies exóticas

Las especies exóticas de gramíneas se encuentran en todos los tipos de clima presentes en Hidalgo (Figura 10), desde el cálido-húmedo hasta el templado semifrío; pero son más diversas en climas semisecos, templados húmedos y templados subhúmedos. Estos tres tipos de climas son los que ocupan una mayor superficie del territorio estatal, lo que puede explicar parcialmente lo encontrado. En estos tipos de climas se presentan matorrales xerófilos, bosque mesófilo de montaña y bosques de coníferas y de encinos, respectivamente. D'Antonio y Vitousek (1992) indicaron que las especies exóticas son más abundantes en climas templados y secos. La mayor riqueza de especies exóticas en climas templados puede estar también relacionada a que la

mayoría provienen de Europa, que es el clima que predomina en los países o regiones que más influyeron en la época colonial en América.

Algunas especies se encuentran en más de tres tipos de clima, como por ejemplo *Arundo donax* y *Megathyrus maximus*. Para *A. donax* el factor principal de su ocurrencia es la presencia de corrientes o cuerpos de agua. *M. maximus* debe en parte su amplia distribución a la dispersión continua e intencional por el hombre, debido a su valor como forraje, además de su dispersión natural. Otras especies, como *Bromus catharticus* o *Cynodon dactylon* se encuentran en uno o dos tipos de clima con una amplia distribución en éstos.

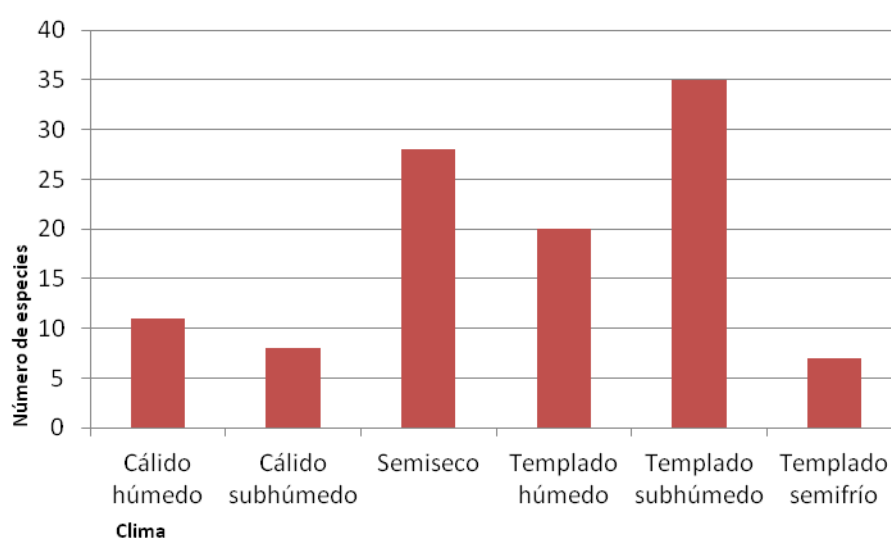


Figura 10. Número de especies de gramíneas exóticas recolectadas por tipo de clima.

5. Algunas características biológicas de las especies exóticas

Varios trabajos acentúan la importancia de tomar en cuenta las características biológicas de las especies y del ambiente para determinar posibles relaciones y prevenir futuras invasiones (Richardson & Pysek, 2012; Pysek *et al.* 2009).

Pysek *et al.* (2009) mencionaron que algunas de las características más relevantes que determinan el éxito de una especie introducida y su capacidad de volverse una especie invasora son el tamaño de su rango de distribución nativa, la tolerancia a una amplia variedad de climas, la forma de vida, la época de floración, la altura, el tipo de reproducción y el nivel de ploidía. Para gramíneas se consideran como relevantes algunos otros aspectos de la biología de las especies tales como el modo de dispersión y el tipo de fotosíntesis que presentan.

5.1 Fotosíntesis

El 59% de las especies exóticas en el Estado de Hidalgo presentan una fotosíntesis de tipo C_4 (Figura 11), su distribución se muestra en la figura 12. Se observa que las especies C_4 tienen una distribución más amplia que las especies C_3 ; se encuentran en todos los tipos de climas considerados, y consecuentemente en todos los tipos de vegetación. Originalmente se consideraba que fluctuaciones en los niveles de CO_2 no afectaban la productividad, presencia o abundancia de plantas con fotosíntesis C_4 pero esta idea ha sido rechazada (Wand *et al.* 1999). Las especies con fotosíntesis C_4 se ven favorecidas cuando hay concentraciones elevadas de CO_2 ya que requieren de menos energía para llevar a cabo la fotosíntesis lo que explica su dominancia en los ecosistemas, principalmente en pastizales (Edwards *et al.* 2010).

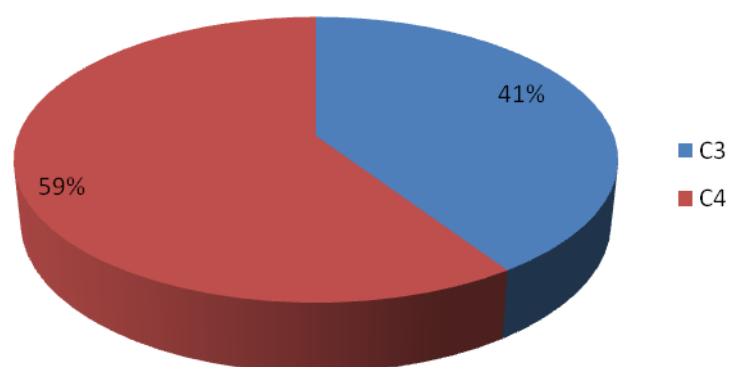


Figura 11. Tipos de fotosíntesis de las especies exóticas de gramíneas presentes en el Estado de Hidalgo.

Las especies C_3 recolectadas durante el estudio se restringen principalmente a parte de las zonas montañosas y áridas del estado, lo que es de esperarse pero también señala un muestreo deficiente, dado que los puntos de colecta están concentrados hacia el SE de la entidad. Las especies C_4 , en contraste, se distribuyen ampliamente en los diferentes tipos de vegetación. Giraldo-Cañas (2010) en un estudio sobre la distribución de gramíneas C_3 y C_4 en Colombia menciona la capacidad de las especies C_4 para competir con las especies C_3 en climas áridos y salinos debido a su alta eficiencia en el uso del agua. Las especies C_4 poseen una ventaja competitiva sobre las especies C_3 en áreas con alta intensidad lumínica, elevadas temperaturas y altas concentraciones de CO_2 atmosférico. Por el contrario, las especies de gramíneas C_3 presentan ventajas en climas templados con poca exposición al sol (Giraldo-Cañas, 2010). Las gramíneas exóticas encontradas en el estudio se encuentran en su mayoría en hábitats abiertos y perturbados, lo que explica la predominancia de especies C_4 .

Si relacionamos el tipo de fotosíntesis con algunos otros rasgos de las gramíneas exóticas (Tabla 10), como subfamilia a la que pertenecen, origen y propósito de introducción, podemos establecer algunos patrones. Las especies C_4 pertenecen a las subfamilias Panicoideae y Chloridoideae, la mayoría provienen de África y han sido introducidas predominantemente como forrajeras. Por otro lado, las C_3 pertenecen a la subfamilia Pooideae, provienen la mayoría de Europa y Asia, predominan también las forrajeras, pero aquí están incluidos la mayoría de los cereales.

Tabla 10. Especies, tipo de fotosíntesis, procedencia y propósito de introducción de las especies de gramíneas exóticas del Estado de Hidalgo.

Subfamilia	Especies	Fotosíntesis	Procedencia	Propósito
Bambusoideae	1	C_3	Asia (1)	Ornamental (1)
Pooideae	22	C_3	Europa y Asia (12) Europa, Asia y África (4) Europa (3) Europa y África (1) N América y N Asia (1) Sudamérica (1)	Forraje (8) Incierto (5) Alimento humano (4) Accidental (2) Ornamental (2) Alimento aves (1)
Panicoideae	22	C_4	África (9) Asia (5) Europa y Asia (2) África y Asia (2) Europa, África y Asia (2) Sudamérica (1) África, Asia, Australia (1)	Forraje (17) Alimento humano (3) Ornamental (1) Incierto (1)
Arundinoideae	1	C_4	Asia (1)	Ornamental (1)
Danthonioideae	1	C_4	Sudamérica (1)	Ornamental (1)
Chloridoideae	12	C_4	África (6) Europa y Asia (4) Europa (2)	Forraje (8) Incierto (4)

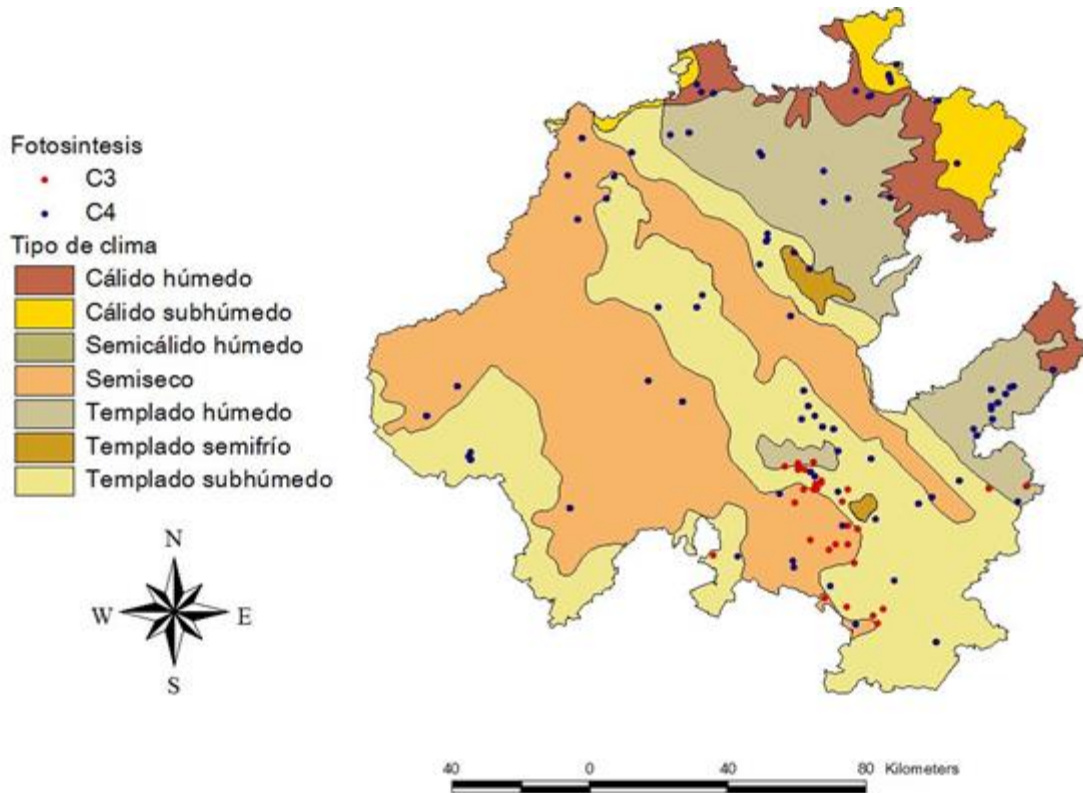


Figura 12. Distribución de especies exóticas por tipo de fotosíntesis en el Estado de Hidalgo.

5.2 Forma de propagación

El 69% de las especies de gramíneas exóticas en Hidalgo presentan una reproducción exclusivamente por semilla, un 19% por semilla y vegetativa, y el 12% se reproduce principalmente de forma vegetativa (Figura 13). La forma de propagación se relaciona en ocasiones con la forma de vida, así, las gramíneas perennes se relacionan con la propagación vegetativa (Arianotsou *et al.* 2010). En el presente estudio se encontró que la mayoría de las especies son perennes, sin embargo el tipo de reproducción dominante es por semilla.

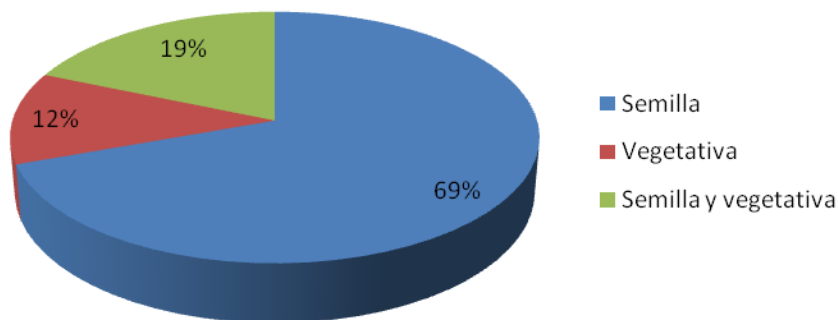


Figura 13. Forma de propagación de las especies exóticas de gramíneas presentes en el Estado de Hidalgo.

6. Especies exóticas invasoras

Tomando en cuenta las observaciones en campo y las definiciones de especie invasora de Richardson *et al.* (2000), Lowe *et al.* (2000) y Villaseñor y Espinoza (2004) se determinó que 23 especies, el 38.98% de las exóticas exhiben este comportamiento (Tabla 11). Las gramíneas invasoras son de las subfamilias Panicoideae (12), Chloridoideae (7), Pooideae (3) y Arundinoideae (1). La mayoría de las especies provienen de África. Las gramíneas africanas son invasoras exitosas en diferentes partes del mundo, dado que están preadaptadas a sobrevivir a los herbívoros (les son apetecibles, se recobran bien después de ser pastoreadas, y tienen semillas que son dispersadas por ellos) (Milton 2004); este mismo autor señala que los ecosistemas que invaden, ya sea en Australia, Norteamérica o Sudamérica, son naturalmente pobres en herbívoros, pero al introducir ganado vacuno establecen condiciones similares a las de ecosistemas africanos. Casi la totalidad de estas especies fueron introducidas con fines forrajeros, excepto *Pennisetum clandestinum* que fue introducida como ornamental. El zacate Guinea, *Megathyrsus maximus*, fue la primera gramínea exótica introducida al S de México en los 1870s (Parsons, 1976); es ampliamente usada en los trópicos debido a sus altos niveles de producción y gran cantidad de nutrientes lo que ha contribuido a su rápida dispersión y a su actual estatus como especie invasora. Aún cuando se registran posibles introducciones adicionales de gramíneas en el siglo XIX, es claro que la mayoría de las invasoras se introdujeron en los 1970s y 1980s, asociadas a desmontes y establecimiento posterior de praderas (Jiménez, 1989)

La mayoría de las especies exóticas invasoras presentes en el estado de Hidalgo cuentan con fotosíntesis tipo C₄, se dispersan por medio de semilla y se encuentran en clima templado sub-húmedo. Estas características pueden ser tomadas en cuenta para futuros estudios de ecología de invasión, como una base para determinar el potencial de invasión de algunas especies de gramíneas en una región con características similares al estado de Hidalgo, tal como se ha hecho en otras partes del mundo (Pysek *et al.* 2009).

La reproducción por semilla es la forma de propagación más común para las especies invasoras, sin embargo es importante notar que algunas especies de amplia distribución como *Pennisetum clandestinum* y *Cynodon dactylon*, se propagan vegetativamente.

Varias de las especies consideradas como especies exóticas se encuentran también listadas en floras de otros países, tales como Brasil (Dudeque & Renate, 2011). Algunas de estas especies son *Megathyrsus maximus*, *Hyparrhenia rufa*, *Melinis repens* y *Pennisetum clandestinum*. Tal como se

ha mencionado anteriormente la falta de estudios dedicados exclusivamente a la flora exótica invasora hace difícil la comparación de resultados con otras regiones.

Algunas especies que son invasoras en otras regiones del país o del mundo, no se incluyen como tales en este análisis, considerando que aún cuando se han visto en el estado, ha sido de manera muy aislada. Por ejemplo *Pennisetum setaceum* solo ha sido observado en una localidad, aún cuando es de esperar que se propague rápidamente como en otras partes del norte de México. En algunas regiones en Estados Unidos, *Phyllostachys aurea*, ha comenzado a invadir ambientes naturales; sin embargo en México no se ha documentado fuera de cultivo como ornamental.

La distribución de especies exóticas invasoras y no invasoras no muestran patrones diferenciados (Figura 14). Lo anterior puede deberse al muestreo aún insuficiente en todo el estado. Es de esperar patrones diferenciados a nivel de especies, entre aquellas adaptadas a climas semiáridos por un lado y las de climas tropicales por el otro. En el número total de invasoras por clima, sobresale el semiseco con más especies (Figura 15), pero si integramos todas las variantes de templado este sería el de mayor número. Pero la gráfica aún está reflejando un muestreo insuficiente, parcial, si vemos que en clima cálido húmedo solo hay cuatro especies. En este clima es donde se han introducido más especies exóticas africanas, lo cual no está reflejado aquí.

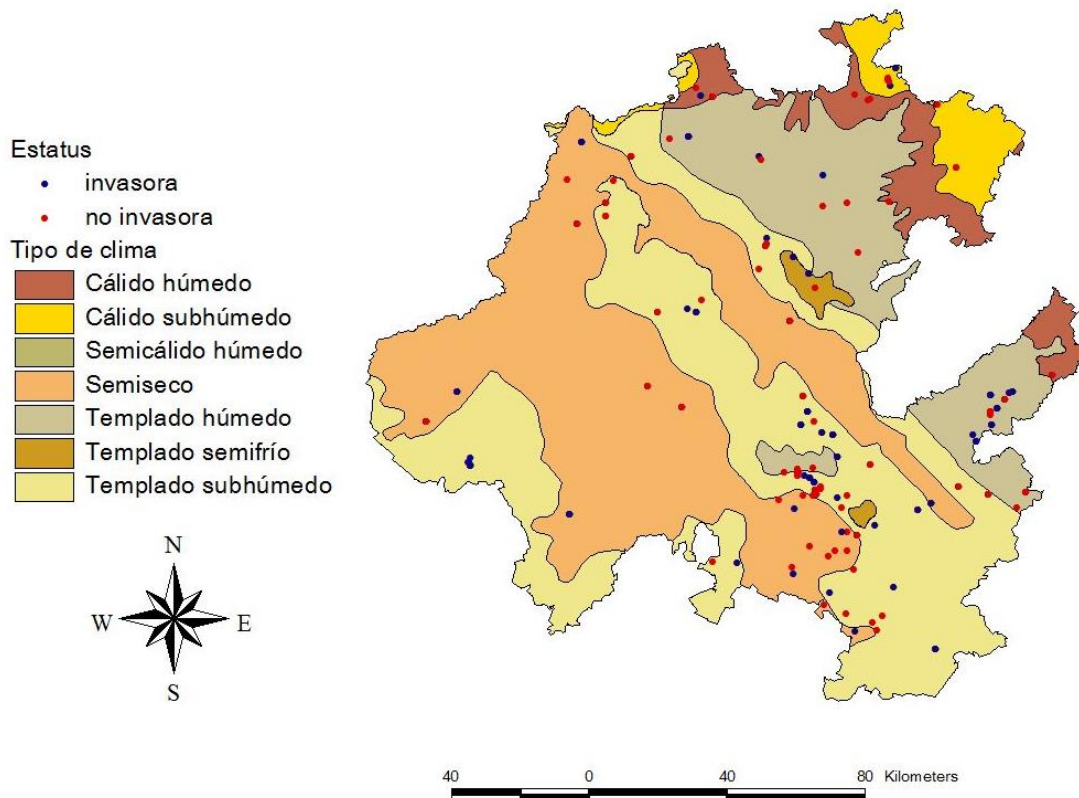


Figura 14. Distribución de especies exóticas invasoras y no invasoras en el Estado de Hidalgo.

Tabla 11. Especies invasoras en el Estado de Hidalgo.

Especie	Área de origen	Propósito de introducción	Propagación	Tipo de fotosíntesis
Subfamilia Pooideae				
<i>Avena fatua</i>	Europa, África	Forraje	Semilla	C ₃
<i>Bromus catharticus</i>	Sudamérica	Forraje	Semilla	C ₃
<i>Hordeum jubatum</i>	Incierto	Incierto	Semilla	C ₃
Subfamilia Panicoideae				
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	Europa, Asia	Forraje	Semilla y vegetativa	C ₄
<i>Hyparrhenia rufa</i>	África	Forraje	Semilla	C ₄
<i>Megathyrsus maximus</i>	África	Forraje	Semilla y vegetativa	C ₄
<i>Melinis minutiflora</i>	África	Forraje	Semilla	C ₄
<i>Melinis repens</i>	África	Forraje, ornamental	Semilla	C ₄
<i>Pennisetum clilare</i>	África, Asia	Forraje	Semilla y vegetativa	C ₄
<i>Pennisetum clandestinum</i>	África	Forraje, ornamental	Vegetativa	C ₄
<i>Pennisetum purpureum</i>	África	Forraje	Semilla	C ₄
<i>Pennisetum villosum</i>	África	Ornamental	Semilla	C ₄
<i>Sorghum halepense</i>	Europa	Forraje	Semilla y vegetativa	C ₄
<i>Urochloa brizantha</i>	África	Forraje	Semilla	C ₄
<i>Urochloa mutica</i>	África	Forraje	Vegetativa	C ₄
Subfamilia Arundinoideae				
<i>Arundo donax</i>	Sudamérica	Incierto	Semilla y vegetativa	C ₃
Subfamilia Chloridoideae				
<i>Chloris gayana</i>	África	Forraje	Vegetativa y semilla	C ₄
<i>Cynodon dactylon</i>	África probable	Forraje, ornamental	Vegetativa	C ₄
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	África	Forraje	Vegetativa	C ₄
<i>Eleusine indica</i>	África, Asia	Forraje, medicinal	Semilla	C ₄
<i>Eleusine multiflora</i>	África	Forraje	Semilla	C ₄
<i>Eragrostis curvula</i>	África	Forraje, ornamental	Semilla	C ₄
<i>Eragrostis tenuifolia</i>	África	Forraje	Semilla	C ₄

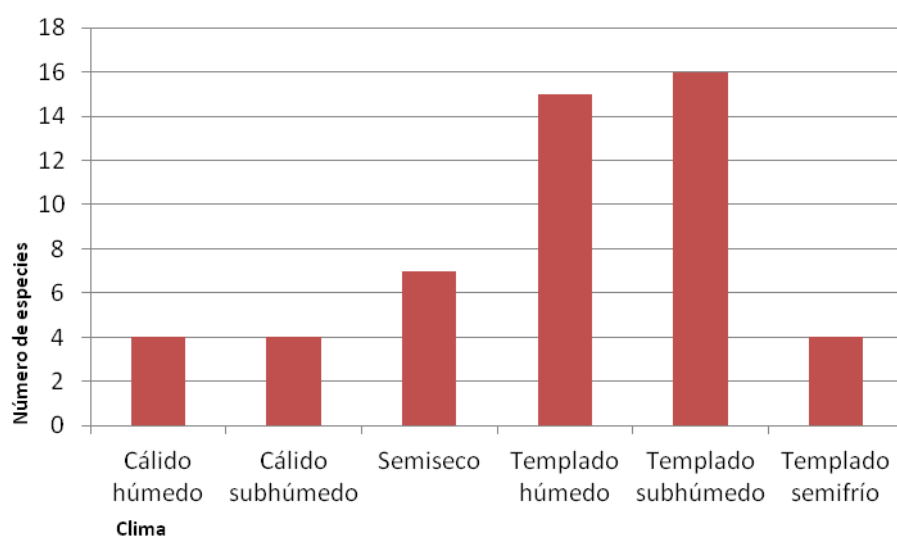


Figura 15. Número de especies invasoras por tipo de clima.

7. Distribución potencial con base en el modelo de nicho de dos especies exóticas.

El modelado de nicho se realizó para dos especies, *Megathyrsus maximus* y *Pennisetum villosum*. Para cada especie se realizaron tres modelos utilizando tres series de datos distintas. El primero con localidades del sitio de origen, el segundo con localidades de México y el tercero con localidades combinadas de ambos sitios con el fin de comparar los resultados y evaluar cuál serie de datos es más conveniente para el estudio de especies invasoras. Beaumont *et al.* (2009) y Sánchez-Fernández *et al* (2011) han probado que el utilizar solamente localidades de los sitios de distribución original para predecir la distribución potencial de especies invasoras puede conducir a una subestimación de ésta.

Las Figuras 16, 17 y 18 muestran los modelos obtenidos para *Megathyrsus maximus* con datos de México, África y de ambos sitios respectivamente. Las figuras 19, 20 y 21 muestran los modelos obtenidos para *Pennisetum villosum*. El primer mapa resultante muestra la distribución de *M. maximus* principalmente en el sur del país. El segundo modelo con localidades de África muestra una distribución potencial más amplia llegando a las zonas áridas del país mientras que el modelo realizado con datos combinados muestra una distribución potencial aún mayor. Todos los registros de presencia de la especie se encuentran dentro del área de distribución predicha.

Por otro lado las series de mapas de *Pennisetum villosum* muestran una distribución restringida a la zona centro del país. Se observan diferencias importantes entre los mapas de distribución que usan localidades de África y de África y México con el mapa obtenido con localidades solo de México.

Los modelos de distribución potencial combinan datos de diferentes fuentes (datos de ocurrencia y variables ambientales) para crear un modelo que proyecta los requerimientos de determinada especie o especies para las variables examinadas. Los modelos resultantes se basan en el concepto de nicho fundamental de Hutchinson (1957) por lo que algunas de las áreas predichas pueden resultar ser sobreestimaciones (Anderson *et al.* 2003). Soberón y Peterson (2005) mencionan los factores que delimitan la distribución de un organismo: condiciones abióticas (incluyendo aspectos climáticos y condiciones edafológicas entre otras), factores bióticos (interacciones con otras especies), regiones accesibles para dispersión, y la capacidad evolutiva de las poblaciones para adaptarse a nuevas condiciones. Al tomar en cuenta estas características se vuelve comprensible la elección de GARP como método a utilizar para determinar la distribución potencial de ambas especies.

Phillips *et al.* (2006) y Peterson *et al.* (2007) discuten acerca de las diferencias en utilizar el modelado por máxima entropía (Maxent) y el algoritmo genético (GARP). Ambos estudios coinciden en que Maxent reproduce el rango de distribución de las especies con altos grados de precisión mientras que GARP anticipaba la mayor parte de la distribución potencial con riesgo de un alto error de comisión.

El tipo de algoritmo a utilizar para determinar distribución potencial depende del tipo de datos con los que se trabaja y la pregunta que se pretende responder. Para el caso de especies exóticas e invasoras (en particular gramíneas) se consideró conveniente utilizar el algoritmo genético. Al ser especies invasoras y que a su vez son utilizadas activamente por el hombre y por lo tanto son introducidas intencionalmente en nuevos ambientes, es posible que una sobreestimación sea conveniente para el diseño y desarrollo de estrategias de conservación.

Los modelos realizados para ambas especies, *M. maximus* y *P. villosum* muestran diferencias significativas.

Los modelos obtenidos para *M. maximus* muestran una distribución más amplia, además los puntos de referencia utilizados para el modelo se encuentran dentro del área de distribución predicha en el caso de los tres modelos. Al ser utilizada ampliamente como forraje, se puede ignorar uno de los aspectos mencionados por Soberón y Peterson (2005) como importantes para determinar la distribución geográfica de un organismo: la capacidad de dispersión. *M. maximus* es una especie sembrada de manera activa debido a su alto contenido de fibra y nutrientes, es capaz de sobrevivir fuegos poco severos y es utilizada también para detener la erosión de suelos. Al ser transportada por el hombre para ser utilizada con diversos fines, *M. maximus* puede llegar a sitios donde normalmente no podría llegar a dispersarse (Aganga y Tshwenyane, 2004).

Los modelos para *Pennisetum villosum*, por el contrario, muestran diferencias entre los puntos utilizados para la elaboración del modelo y las áreas de distribución predichas en el caso de las series de datos de África y África-México. El modelo realizado con localidades de México muestra una distribución concentrada en el área central del país y con muchos de los puntos de referencia dentro del área predicha, mientras que los otros dos modelos muestran una distribución más restringida y con varios puntos fuera del área de distribución. Esto puede relacionarse con la capacidad evolutiva de las poblaciones mencionada por Soberón y Peterson (2005).

Ambas especies son consideradas como exóticas y no se encuentran en listados de especies invasoras para nuestro país, sin embargo las características que presentan ambas especies las convierten en posibles especies invasoras. Es necesario llevar a cabo estudios más detallados relacionados con los efectos de ambas especies en los ambientes en los que se encuentran para determinar si es necesario cambiar su estatus de 'exótica' a 'invasora'.

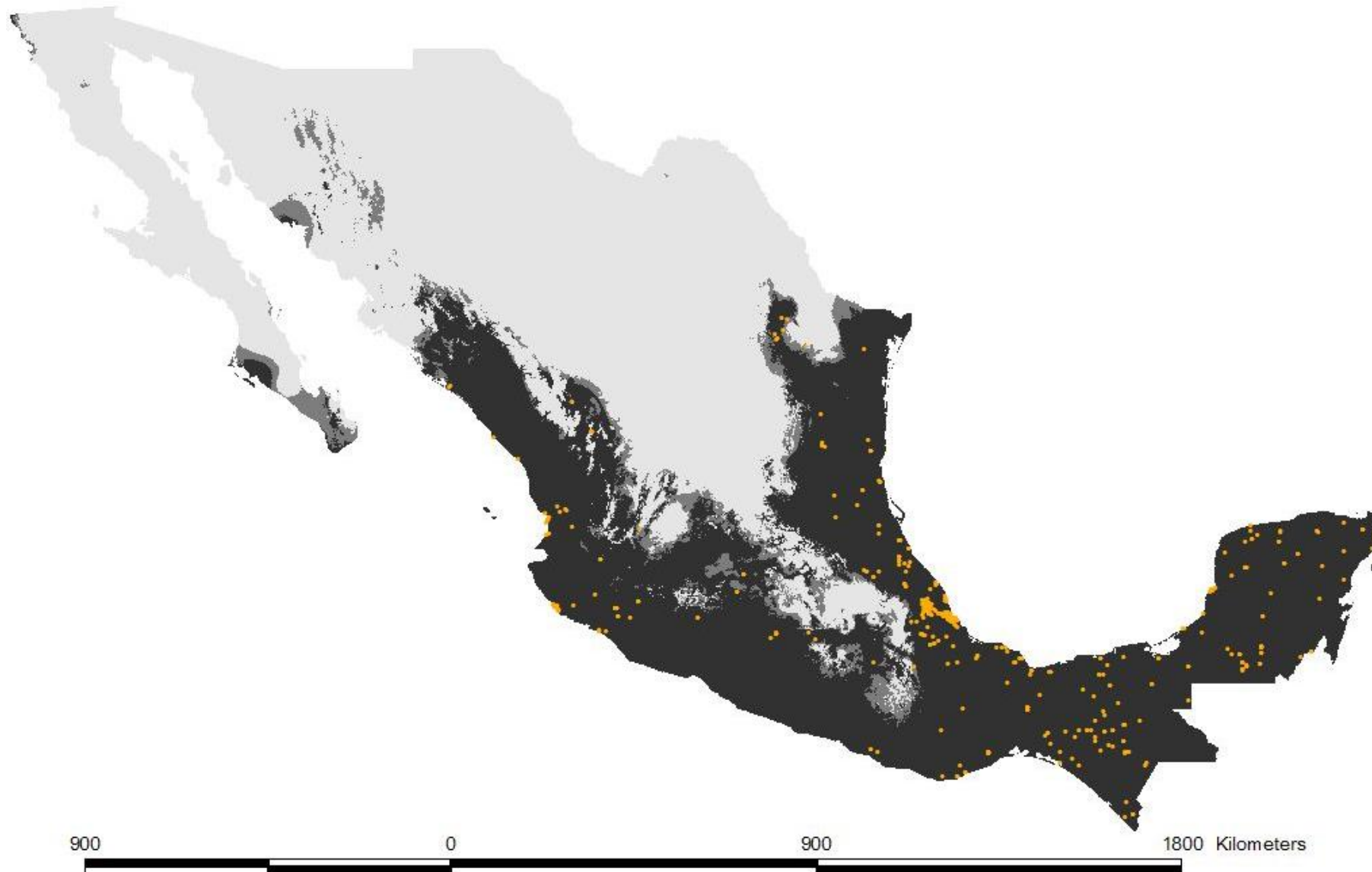


Figura 15. Distribución potencial de *Megathyrus maximus* usando localidades de México. Los puntos en amarillo muestran las localidades utilizadas para realizar el modelo. Los colores más oscuros representan mayor probabilidad de encontrar la especie.

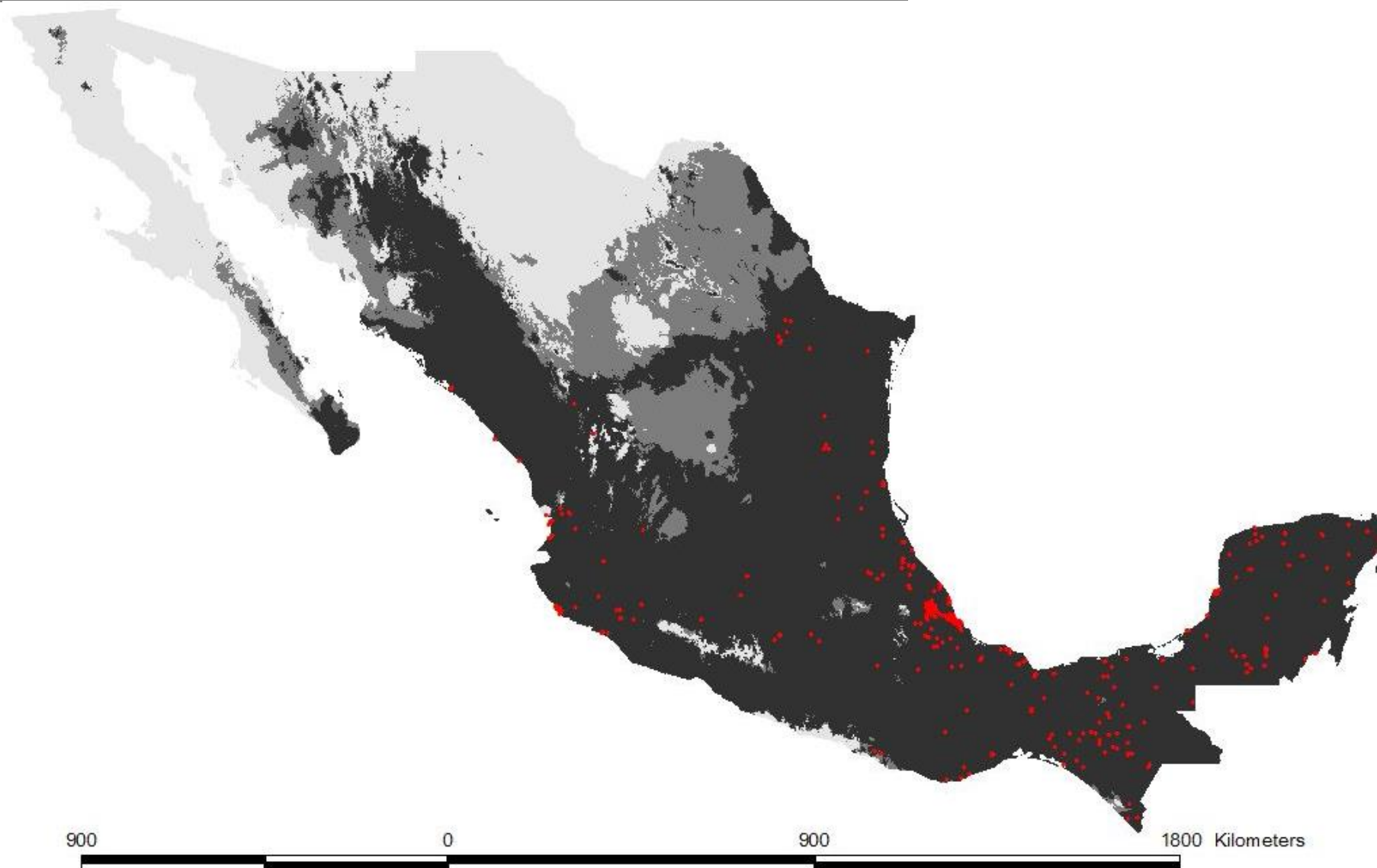


Figura 17. Distribución potencial de *Megathyrsus maximus* usando localidades de África. Los puntos en rojo muestran las localidades utilizadas para realizar el modelo. Los colores más oscuros representan mayor probabilidad de encontrar la especie.

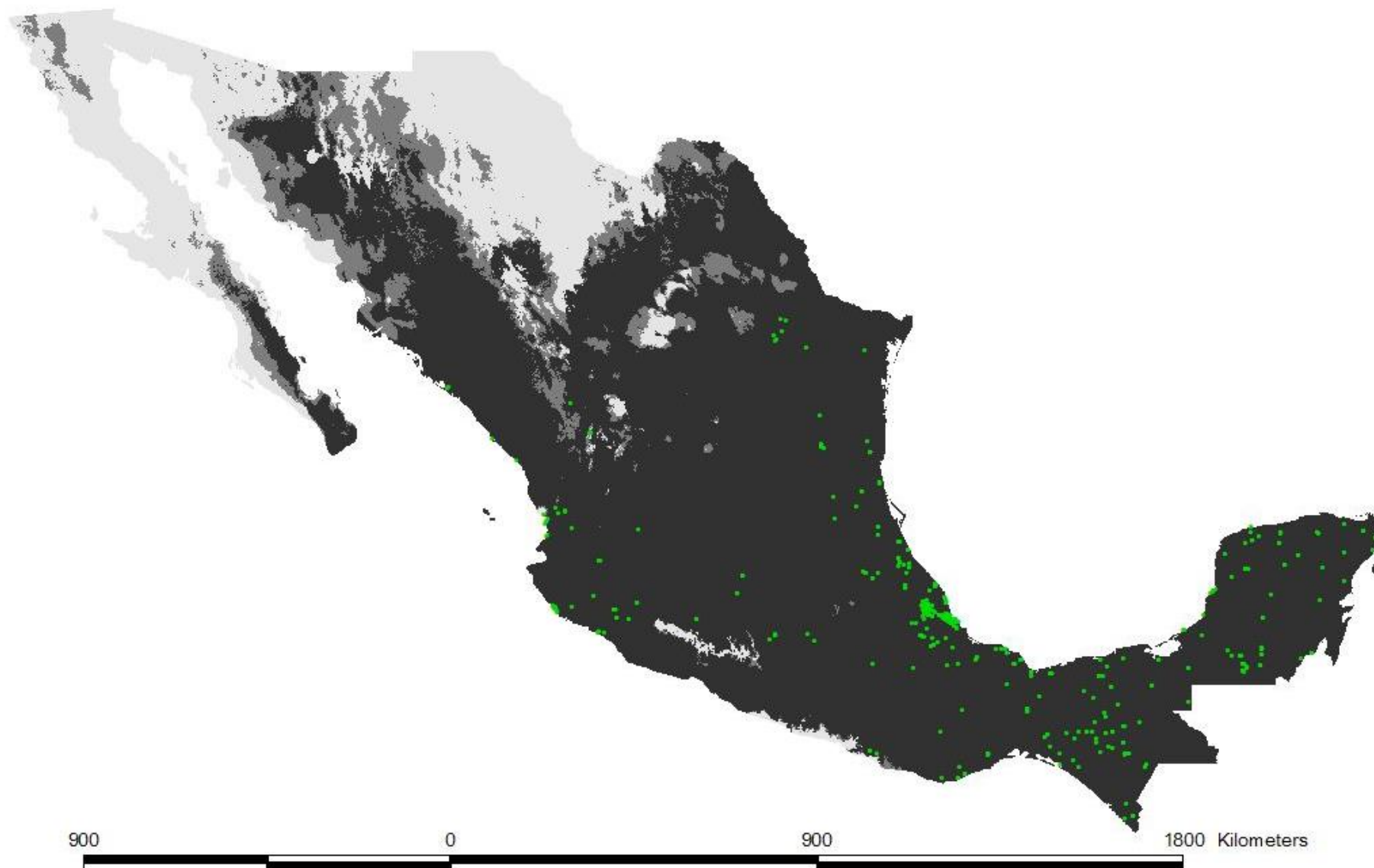


Figura 18. Distribución potencial de *Megathyrsus maximus* usando localidades de África y México. Los puntos en verde muestran las localidades utilizadas para realizar el modelo. Los colores más oscuros representan mayor probabilidad de encontrar la especie.

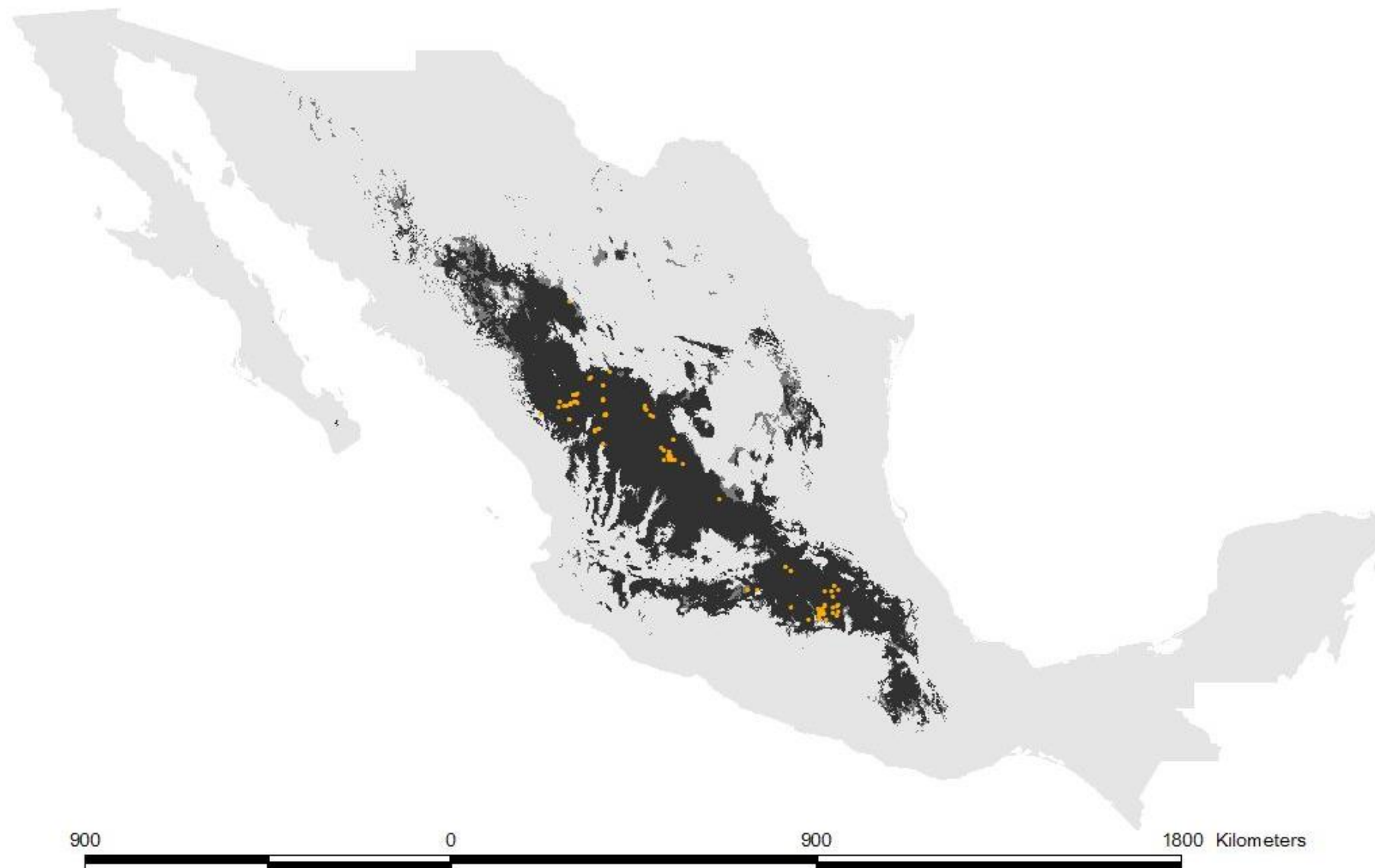


Figura 19. Distribución potencial de *Pennisetum villosum* usando localidades de México. Los puntos en amarillo muestran las localidades utilizadas para realizar el modelo. Los colores más oscuros representan mayor probabilidad de encontrar la especie.

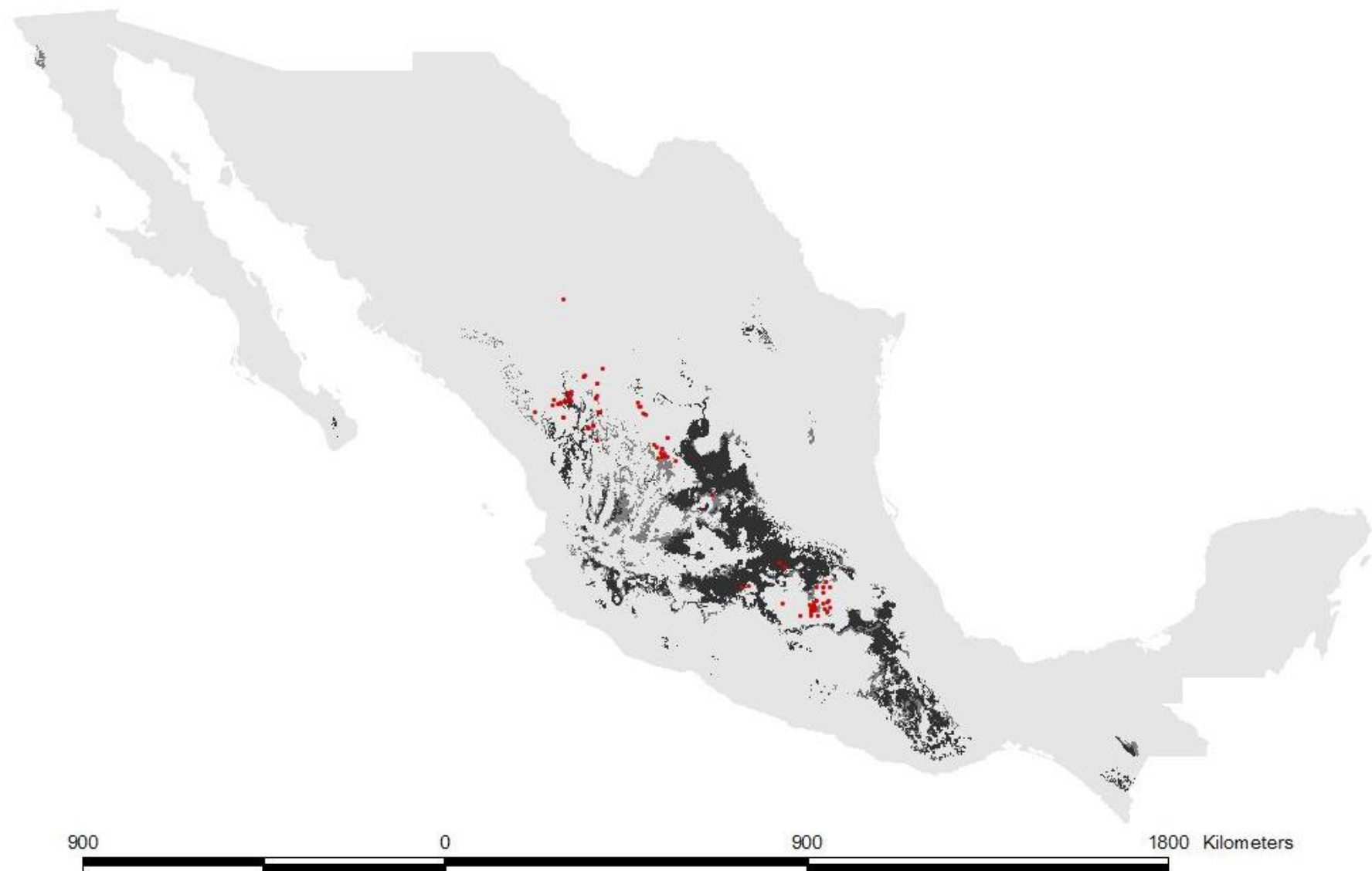


Figura 20. Distribución potencial de *Pennisetum villosum* usando localidades de África. Los puntos en rojo muestran las localidades utilizadas para realizar el modelo. Los colores más oscuros representan mayor probabilidad de encontrar la especie.

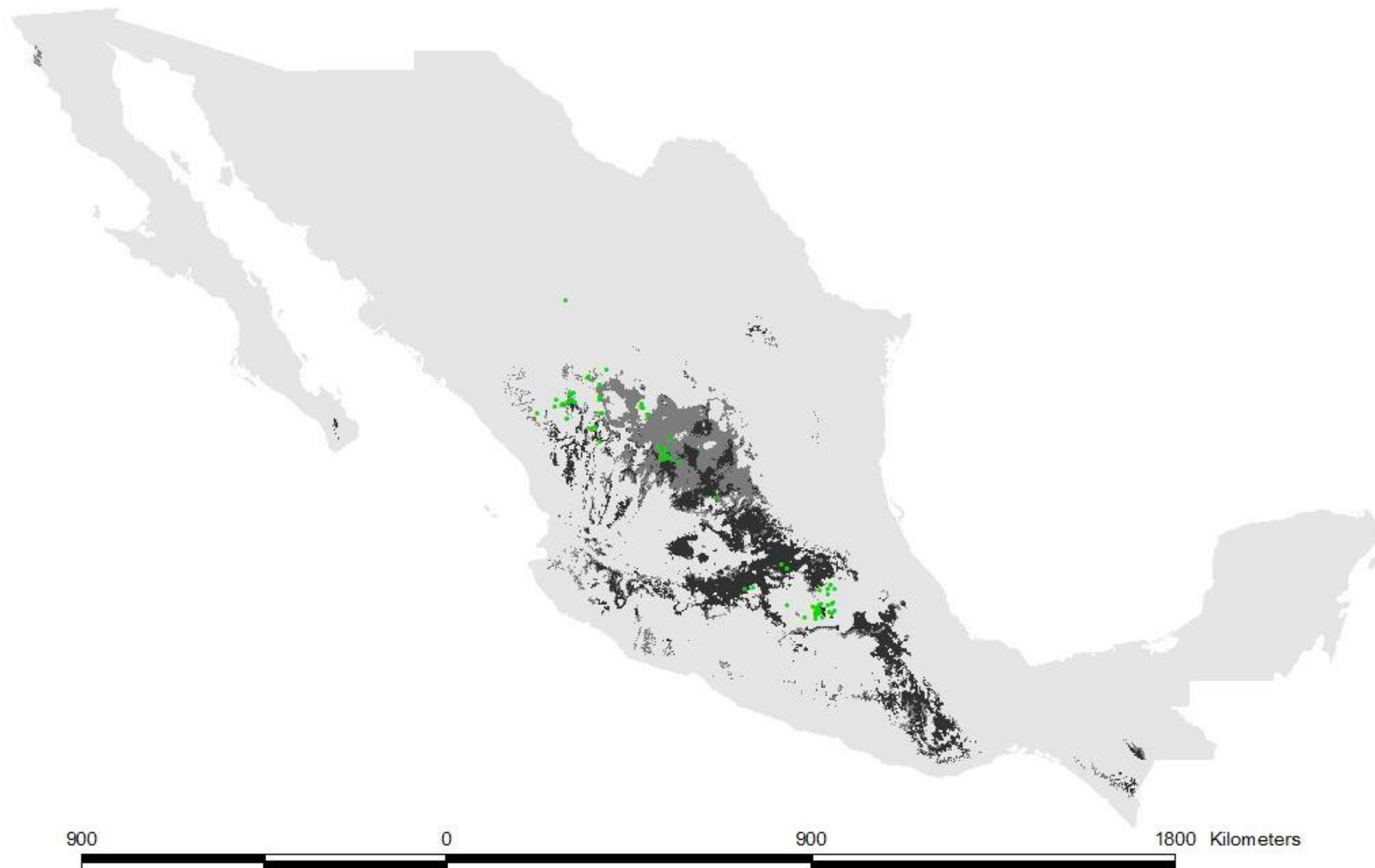


Figura 21. Distribución potencial de *Pennisetum villosum* usando localidades de México y África. Los puntos en verde muestran las localidades utilizadas para realizar el modelo. Los colores más oscuros representan mayor probabilidad de encontrar la especie.

CONCLUSIONES

Las 59 especies de gramíneas exóticas encontradas en Estado de Hidalgo representan el 36.84% de gramíneas exóticas en México. Hay un número más alto de especies que provienen de Europa y Asia, asociado a un periodo más largo de intercambio con esa región del Viejo Mundo, a partir de la conquista. Es también evidente un periodo más reciente, a partir de las décadas de 1970s y 1980s, de introducción de especies exóticas provenientes de África.

Los dos periodos de introducción de gramíneas exóticas, se asocian con diferentes grupos; en el más largo y antiguo, donde predomina la subfamilia Pooideae de climas templados y fisiología C3, destacan los cereales (trigo, avena, cebada), gramíneas con determinado grado de domesticación que no las habilitan para sobrevivir independientemente o menos aún para convertirse en invasoras; son notables en número también las introducidas con fines forrajeros, y las de propósito incierto. El periodo más reciente está representado por las subfamilias Panicoideae y Chloridoideae, asociadas a climas tropicales tanto húmedos como secos; estas gramíneas son C₄, no tienen características típicas de domesticación, y están adaptadas a la interacción intensa con herbívoros; la gran mayoría han sido introducidas con propósitos forrajeros. De este último grupo es de donde surgen casi todas las invasoras detectadas en Hidalgo.

El 38.98% del total de especies exóticas (23), se comportan como invasoras, la mayoría de ellas provenientes de África y con una fotosíntesis tipo C₄. Casi todas han sido introducidas con fines forrajeros, se reproducen por semilla, con diferentes tipos de propágulos, y/o vegetativamente.

Las gramíneas exóticas invasoras son favorecidas en los ambientes perturbados, disponen de medios de dispersión naturales y artificiales no intencionales, y el hombre las expande también intencionalmente. La interacción intensa, artificial, representada por las praderas inducidas y el ganado vacuno, es similar a la interacción en ecosistemas africanos de donde provienen las gramíneas invasoras, lo cual facilita su establecimiento y expansión. Los ecosistemas nativos, americanos, no tuvieron este grado de interacción, de plantas y herbívoros. La invasión de hábitats naturales, es facilitada por la alteración en diferentes grados de estos.

Los modelos de distribución potencial realizados para *Megathrysus maximus* con diferentes series de datos muestran pocas diferencias entre sí mientras que los modelos obtenidos para *P. villosum* muestran grandes diferencias lo que indica que el tipo de datos de origen a utilizar, al realizar

modelos de distribución potencial para especies exóticas dependerá de la especie a modelar y de las características biológicas que presente.

Debe explorarse mejor el territorio estatal, para tener una idea más precisa de la riqueza y extensión ocupada por las gramíneas exóticas. Deben realizarse estudios de los procesos de adaptación de las invasoras, como suceden, como influye la introducción de nuevos cultivares y como afectan la diversidad nativa. A nivel federal debe documentarse estrictamente la introducción de nuevos cultivares, sus características, posibles efectos negativos y donde se hace.

Se espera que en el futuro seguirá la introducción de especies exóticas, con propósitos definidos o accidentalmente. También es de esperar la expansión de las gramíneas invasoras, paralelamente a la presencia e incentivos a la actividad ganadería extensiva, que implica la introducción continua de nuevos cultivares para aumentar la producción y su eficiencia. Además, la alteración de los ecosistemas nativos, favorecerá también su expansión; impidiendo la presencia y posiblemente la desaparición de otras plantas nativas, como las que naturalmente colonizaban o participaban en los procesos de sucesión de áreas perturbadas.

Deben valorarse múltiples factores para establecer políticas claras que lleven al control de las especies invasoras. Algunas pueden ser la de cambiar parcialmente el énfasis en la ganadería hacia sistemas agroforestales en los trópicos y las zonas templadas húmedas; el posible desarrollo de cultivares de gramíneas nativas; incentivar prácticas de conservación y medidas de control de invasoras.

LITERATURA CITADA

- Aganga, A. A. & S. Tshwenyane. 2004. Potentials of Guinea grass (*Panicum maximum*) as forage crop in livestock production. *Pakistan Journal of Nutrition* 3(1): 1-4.
- Aliscioni, S., H. L. Bell, G. Besnard, P. Christin, J. T. Columbus, M. R. Duvall, E. J. Edwards, L. Giussani, K. Hasenstab-Lehman, K. W. Hilu, T. R. Hodkinson, A. L. Ingram, E. A. Kellogg, S. Mashayekhi, O. Morrone, C. P. Osborne, N. Salamin, H. Schaefer, E. Spriggs, S. A. Smith, & F. Zuloaga. 2012. New grass phylogeny resolves deep evolutionary relationships and discovers C_4 origins. *New Phytologist* 193: 304-312.
- Anderson, R. P., D. Lew & A. Townsed-Peterson. 2003. Evaluating Predictive Models of Species' Distributions: Criteria for Selecting Optimal Models. *Ecological Modelling* 162: 211-232.
- Arianoutsou, M., I. Bazos, P. Delipetrou & Y. Kokkoris. 2010. The alien flora of Greece: taxonomy, life traits and habitat preferences. *Biological Invasions* 12: 3525-3529.
- Beaumont, L. J., R. V. Gallagher, W. Thuiller, P. O. Downey, M. R. Leishman & L. Hughes. 2009. Different climatic envelopes among invasive populations may lead to underestimations of current and future biological invasions. *Diversity and Distributions* 15: 409-420.
- Bradley, B. A., D. M. Blumenthal, D. S. Wilcove & L. H. Ziska. 2010. Predicting plant invasions in an era of global change. *Trends in Ecology and Evolution* 25(5): 310-318.
- Broennimann, O., U. A. Treier, H. Müller-Schärer, W. Thuiller, A. T. Peterson & A. Guisan. 2007. Evidence of climatic niche shift during biological invasion. *Ecology Letters* 10: 701-709.
- Brumitt R. K. 2001. World Geographical Scheme for Recording Plant Distributions. Edition 2. International Working Group on Taxonomic Databases for Plant Sciences (TDWG). http://grassworld.myspecies.info/sites/grassworld.myspecies.info/files/tdwg_geo2.pdf [Consulta: 25 abril 2013].
- Campbell, C.S. 1985. The subfamilies and tribes of Gramineae (Poaceae) in the southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum* 66(2): 123-199.

Chapman, G. P. & W. E. Peat. 1995. Introducción a las Gramíneas. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza, España.

CRC WM. 2008. Weed Management Guide. Feathergrasses and mission grasses –*Pennisetum* species. CRC for Australian Weed Management.

<http://www.ehmpcg.org.au/documents/Pennisetum.pdf> [Consulta: 24 de abril 2013]

D'Antonio C. M. & P. M. Vitousek. 1992. Biological Invasions by Exotic Grasses, the Grass/Fire Cycle, and Global Change. *Annual Review Ecology and Systematics* 23: 63-87.

Dávila, A., M.T. Mejía-Saules, M. Gómez-Sánchez, J. Valdés-Reyna, J.J. Ortiz, C. Morín, J. Castrejón & A. Ocampo. 2006. Catálogo de las Gramíneas de México. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F.

Di Castri, F. 1989. History of Biological Invasions with Special Emphasis on the Old World, en J. A. Drake (ed.) *Biological Invasions: A Global Perspective*. Oxford.

Edwards, E. J., C. P. Osborne, C. A. E. Stömberg, S. A. Smith, C₄ Grasses Consortium. 2010. The Origins of C₄ Grasslands: Integrating Evolutionary and Ecosystem Science. *Science* 328: 587-591.

Gillham, J. H., A. L. Hild, J. H. Johnson, E. R. Hunt & T. D. Whitson. 2004. Weed Invasion Suceptibility Prediction (WISP) Model for Use with Geographic Information Systems. *Arid Land Research and Management* 18: 1-12.

GISD. 2005. Global Invasive Species Database. <http://www.issg.org/database> (Consulta: 19-23 Abril, 2012)

Goodwin, B. J., A. J. Mcallister & L. Fahrig. 1999. Predicting Invasiveness of Plant Species Based on Biological Information. *Conservation Biology* 13(2): 422-426.

Hellman, J. J., J. E. Byers, B. G. Bierwagen & J. S. Dukes. 2008. Five Potential Consequences of Climate Change for Invasive Species. *Conservation Biology* 22(3): 534-543.

Herrera-Arrieta, Y., A. Cortés-Ortíz. 2009. Diversidad de las Gramíneas de Durango, México. *Polibotánica* 28: 49-68.

Higgins, S. I., D. M. Richardson, R. M. Cowling & T. H. Trinder-Smith. 1999. Predicting the landscape-scale distribution of alien plants and their threat to plant diversity. *Conservation Biology* 13(2): 303-313.

Hilu, K. W. 2013. *Eleusine*. In Barkworth *et al.* (eds.), *Poaceae, Flora of North America* vol. 24. <http://herbarium.usu.edu/webmanual/> Consulta: 25 Enero 2013.

Hutchinson, G.E. 1957. Concluding remarks. *Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol.* 22: 415-427.

INEGI. 1992. Síntesis geográfica del Estado de Hidalgo. INEGI. Aguascalientes, México.

Kernick M. D. 1990. An assessment of grass succession, utilization and development in the arid zone. En G.P. Chapaman (ed.) 1990, *Reproductive versatility in the grasses*. Great Britain, Cambridge.

Jacobs B. F., J. D. Kingston, L. L. Jacobs. 1999. The Origin of Grass Dominated Ecosystems. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 86: 590-643.

Jiménez, A. 1989. La producción de forrajes en México. Texcoco, Universidad Autónoma de Chapingo. México.

Lindenmayer, D. B., Mackey B. G. & H. H. Nix. 1996. The bioclimatic domains of four species of commercially important eucalypts from south-eastern Australia. *Australian Forestry* 59: 74-89.

Lowe, S., M. Browne, S. Boudjelas, M. De Poorter. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the global invasive species database. *Aliens* 12-12.

Martínez-Morales, M. A., R. Ortiz-Pulido, B. de la Barreda, I. L. Zuria, J. Bravo-Cadena & J. Valencia-Herverth. 2007. HIDALGO. En Ortiz-Pulido, R., A. Navarro-Singüeza, H. Gómez de Silva, O. Rojas-Soto y T. A. Peterson (eds.). *Avifaunas Estatales de México*. Pachuca, Hidalgo, México.

McGeoch, M. A., S. H. M. Butchart, D. Spear, E. Marais, E. J. Kleynhans, A. Symes, J. Chanson, M. Hoffman. 2010. Global indicators of biological invasion: species numbers, biodiversity impact and policy responses. *Diversity and Distributions* 16: 95-108.

Milton S. 2004. Grasses as invasive alien plants in South Africa. *South African Journal of Science* 100: 69-75.

Parsons, J.J. 1976. Spread of African pasture grasses to the American tropics. *Journal of Range Management* 25: 12-17.

Peterson, A. T. & D. A. Vieglais. 2001. Predicting species invasions using ecological niche modeling: new approaches from bioinformatics attack a pressing problem. *BioScience* 51(5): 363-371.

Peterson, A. T., M. Papes & M. Eaton. 2007. Transferability and model evaluation in ecological niche modeling: a comparison of GARP and Maxent. *Ecography* 30: 550-560.

Phillips S. J., R. P. Anderson & R. E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190: 231-259.

Pysek, P. 1998. Is there a taxonomic pattern to plant invasions? *Oikos* 82: 282-294.

Pysek, P., J. Danihelka, J. Sádlo, J. Chrtěk Jr., M. Chytrý, V. Jarosík, Z. Kaplan, F. Krahulec, L. Moravcová, J. Pergl, K. Stajerová & L. Tichý. 2012. Catalogue of alien plants of the Czech Republic: checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. (2nd edition). *Preslia* 84: 155-255.

Pysek, P., V. Jarosik, J. Pergl, R. Randall, M. Chytry, I. Kühn, L. Tichý, J. Danihelka, J. Chrtěk jun & J. Sádlo. 2009. The global invasion success of Central European plants is related to distribution characteristics in their native range and species traits. *Diversity and Distributions* 15: 891-903.

Rejmánek, M. 1989. Invasibility of plant communities. In J. A. Drake (ed.) *Biological Invasions: A Global Perspective*. Oxford: John Wiley & Sons.

Rejmánek, M. 1995. What makes a species invasive? In P. Pysek, M. Prach, M. Rejmánek & M. Wade (eds.). *Plant Invasions: General Aspects and Special Problems*. Amsterdam: Academic

Publishing.

Richardson, D. M., P. Pysek. 2012. Naturalization of introduced plants: ecological drivers of biogeographical patterns. *New Phytologist* 196: 383-396.

Richardson D. M., P. Pysek, M. Rejmánek, M. G. Barbour, F. D. Panetta & C. J. West. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions* 6: 93-107.

Rzedowski, R. & G. Calderón de Rzedowski. 1990. Nota sobre el elemento africano en la flora adventicia de México. *Acta Botánica Mexicana* 12: 21-24.

Salgado-Hernández E. 2011. Taxonomía del Género *Dahlia* Cav. (Asteraceae) del estado de Hidalgo. Tesis de Maestría (Biología). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Sánchez-Fernández, D., J. M. Lobo y O. L. Hernández-Manrique. 2011. Species distribution models that do not incorporate global data misrepresent potential distributions: a case study using Iberian diving beetles. *Biodiversity and Distributions* 17: 163-171.

SCBD. 2006. Global Biodiversity Outlook 2. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal.

Soberón J., A. Townsend-Peterson. 2005. Interpretation of models of fundamental ecological niches and species' distributional areas. *Biodiversity Informatics* 2: 1-10.

Soreng, J.R., Davidse G., Peterson P.M., Zuloaga F.O., Judziewics E.J., Filgueiras T.S., Morrone O. & Romaschenko K. 2012. A world-wide phylogenetic classification of Poaceae (Gramineae). <http://www.tropicos.org/docs/meso/CLASSIFICATION%20OF%20world%20grasses%202012%20ct%2018c.htm> (Consulta: 26 Noviembre 2012).

Strömberg, C. A. E. 2011. Evolution of grasses and grassland ecosystems. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 39: 517-544.

Toledo, L. 2007. Gramíneas del Estado de Hidalgo. Tesis de Maestría (Biología). Universidad

Autónoma del Estado de Hidalgo

Veldman J.W. & Putz F. E. 2010. Long-distance dispersal of invasive grasses by logging vehicles in a Tropical Dry Forest. *Biotropica* 42(6):697-703.

Vibrans, H. Malezas de México. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm> (Consulta: 19 octubre 2012)

Villaseñor J. L. & P. Magaña. 2006. Plantas introducidas en México. *Ciencias* 82: 38-40.

Villaseñor, J. L. & F. Espinosa-García. 2004. The alien flowering plants of México. *Diversity and Distributions* 10: 113-123.

Vitousek, P. M. & C. M. D'Antonio. 1992. Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. *Annual Review of Ecology and Systematics* 23: 63-87.

Vitousek, P. M., C. M. D'Antonio, L. L. Loope, M. Rejmánek, R. Westbrooks. 1997. Introduced species: A significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology* 21(1): 1-16.

Ward, S. J. E., G. F. Midgley, M. H. Jones & P. S. Curtis. 1999. Responses of wild C₄ and C₃ Grasses (Poaceae) Species to Elevated Atmospheric CO₂ concentration: a meta-analytic test of current theories and perceptions. *Global Change Biology* 5: 723-741.

Williams D.G. & Baruch Z. 2000. African grass invasion in the Americas: ecosystem consequences and the role of ecophysiology. *Biological Invasions* 2: 123-140.

Apéndice 1. Especies de gramíneas exóticas encontradas en el Estado de Hidalgo.

Subfamilia	Tribu	Especie	Nombre común	Área de origen	Propósito de introducción	Modo de propagación	Forma de vida	Fotosíntesis
Bambusoideae	Bambuseae	<i>Phyllostachys aurea</i> Carrière ex Rivière & C. Rivière	Bambú dorado, bambú de pesca	Asia	Ornamental	Vegetativa	Perenne	C ₃
Pooideae	Meliceae	<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.	Hierba del maná, glicería flotante	Europa y Asia	Incierto	Semilla	Perenne	C ₃
	Aveneae	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Gramma de olor	Europa	Accidental	Semilla	Perenne	C ₃
		<i>Avena fatua</i> L.	Avena loca	Europa y Asia	Forraje, accidental con <i>Avena sativa</i>	Semilla	Anual	C ₃
		<i>Avena sativa</i> L.	Avena	Europa y Asia	Alimento, forraje	Semilla	Anual	C ₃
		<i>Phalaris canariensis</i> L.	Alpiste	Europa	Alimento para aves	Semilla	Anual	C ₃
		<i>Phalaris minor</i> Retz.	Alpistillo	Europa, Asia, África	Accidental con <i>Phalaris canariensis</i>	Semilla	Anual	C ₃
		<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.		Europa y Asia	Incierto	Semilla	Perenne	C ₃
	Poeae	<i>Briza minor</i> L.	Briza	Europa, África, Asia	Ornamental	Semilla	Anual	C ₃
		<i>Dactylis glomerata</i> L.	Pasto ovillo, zacate de la huerta	Europa, Asia, África	Forraje	Semilla y vegetativa	Perenne	C ₃
		<i>Schenodorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort.	Cañuela alta	Europa, Asia	Forraje	Semilla y vegetativa	Perenne	C ₃
		<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Ballico anual, pasto inglés o italiano	Europa, Asia y África	Forraje, ornamental	Semilla	Anual o bianual	C ₃
		<i>Lolium perenne</i> L.	Ballico perenne, pasto inglés o italiano	Europa y Asia	Forraje, ornamental	Semilla	Perenne	C ₃
		<i>Poa annua</i> L.	Zacate azul	Europa y Asia	Forraje	Semilla	Anual	C ₃

		<i>Poa pratensis</i> L.	Poa de los prados	Europa y Asia	Ornamental, forraje	Semilla y vegetativa	Perenne	C ₃
		<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C. Gmel.	Cola de zorra	Europa y África (N)	Incierto	Semilla	Anual	C ₃
	Bromeae	<i>Bromus catharticus</i> Vahl	Pipil, bromo, cebadilla	Sudamérica	Forraje	Semilla	Anual	C ₃
		<i>Bromus diandrus</i> Roth	Bromo	Europa	Incierto	Semilla	Anual	C ₃
	Triticeae	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Trigo rastrero	Europa, Asia	Forraje	Semilla y vegetativa	Perenne	C ₃
		<i>Hordeum jubatum</i> L.	Cebada silvestre	América (N) y Asia (N)	Incierto, probablemente accidental con <i>Hordeum vulgare</i>	Semilla	Perenne	C ₃
		<i>Hordeum vulgare</i> L.	Cebada	Europa, Asia	Alimento	Semilla	Anual	C ₃
		<i>Secale cereale</i> L.	Centeno	Europa, Asia	Alimento, forraje	Semilla	Anual	C ₃
		<i>Triticum aestivum</i> L.	Trigo	Europa, Asia	Alimento	Semilla	Anual	C ₃
Panicoideae	Paniceae	<i>Digitaria bicornis</i> (Lam.) Roem. & Schult.	Zacate pata de gallina	Asia	Incierto	Semilla	Perenne	C ₄
		<i>Digitaria setigera</i> Roth		Asia	Forraje	Semilla	Anual/Perenne	C ₄
		<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Zacate de agua	Europa, Asia	Forraje	Semilla	Anual	C ₄
		<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Pasto de gordura, pasto miel	África	Forraje	Semilla	Perenne	C ₄
		<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka.	Pasto carretero, pasto rosado	África	Forraje, ornamental	Semilla	Anual o perenne de vida corta	C ₄
		<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simmon & S.W.L. Jacobs	Zacate Guinea, pasto Mombaza	África	Forraje	Semilla y vegetativa	Perenne	C ₄
		<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	Camalote, pasto de agua	Sudamérica	Forraje	Semilla	Perenne	C ₄
		<i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link	Zacate buffel	África y Asia	Forraje	Semilla y vegetativa	Perenne	C ₄
		<i>Pennisetum</i>	Kikuyo	África	Forraje, ornamental	Vegetativa	Perenne	C ₄

		<i>clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.						
		<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Zacate elefante	África	Forraje	Semilla	Perenne	C ₄
		<i>Pennisetum setaceum</i> (Forssk.) Chiov.		África, Asia, Europa	Ornamental	Semilla	Perenne (anual en climas templados)	C ₄
		<i>Pennisetum villosum</i> R. Br. ex Fresen.	Zacate plumoso	África, Asia (Arabia)	Forraje, ornamental	Semilla	Perenne	C ₄
		<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R. D. Webster	Pasto Brachiaria, pasto mulato	África	Forraje	Semilla	Perenne	C ₄
		<i>Urochloa mutica</i> (Forssk.) T.Q. Nguyen	Hierba del pará, gramalote	África	Forraje	Vegetativa	Perenne	C ₄
	Andropogoneae	<i>Botriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	Cola de zorro	Europa, Asia	Forraje	Semilla y vegetativa	Perenne	C ₄
		<i>Bothriochloa pertusa</i> (L.) A. Camus	Comagueyana	Asia	Forraje	Semilla y vegetativa	Perenne	C ₄
		<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Té limón	Asia	Alimento (bebida, saborizante), medicina, etc.	Vegetativa	Perenne	C ₄
		<i>Mnesithea granularis</i> (L.) deKoning & Sosef	Zacate granito	África, Asia, Australia	Forraje	Semilla	Anual	C ₄
		<i>Hyparrhenia rufa</i> Stapf		África	Forraje	Semilla	Perenne	C ₄
		<i>Saccharum officinarum</i> L.	Caña de azúcar	Asia	Alimento (Azúcar)	Semilla y vegetativa	Perenne	C ₄
		<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	Sorgo	África	Alimento (humano, ganado), forraje	Semilla	Anual	C ₄
		<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Zacate Johnson	Europa, África, Asia	Forraje	Semilla y vegetativa	Perenne	C ₄
Arundinoideae	Arundineae	<i>Arundo donax</i> L.	Carrizo	Asia Austral	Ornamental	Semilla y vegetativa	Perenne	C ₃
Danthonioideae	Danthonieae	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	Pasto de las Pampas	Sudamérica	Ornamental	Semilla	Perenne	C ₄

Chloridoideae	Cynodonteae	<i>Chloris gayana</i> Kunth	Zacate Rhodes	África	Forraje	Vegetativa	Perenne	C ₄	
		<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Zacate bermuda	África	Forraje, ornamental	Vegetativa	Perenne	C ₄	
		<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst	Estrella africana	África	Forraje	Vegetativa	Perenne	C ₄	
		<i>Eleusine africana</i> Kenn.-O'Byrne		África	Incierto	Semilla	Anual	C ₄	
		<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Pata de gallina	África y Asia	Forraje, medicinal	Semilla	Anual	C ₄	
		<i>Eleusine multiflora</i> Hochst. ex A. Rich.	Zacate pata de ganso	África y Asia	Forraje, ornamental	Semilla	Anual	C ₄	
		<i>Tragus berteronianus</i> Schult.		África y Asia	Incierto	Semilla	Anual	C ₄	
		Eragostideae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Richt.	Estrella de mar, grama egipcia	África y Asia	Forraje	Semilla	Anual	C ₄
			<i>Eragrostis barrelieri</i> Daveau		Europa	Incierto	Semilla	Anual	C ₄
			<i>Eragrostis cilianensis</i> (Bellardi) Link ex Vignolo	Bailarines, espiguilla, traicionero	Europa	Incierto	Semilla	Anual	C ₄
<i>Eragrostis curvula</i> (Schrad.) Nees	Pasto llorón		África	Forraje, ornamental	Semilla	Perenne	C ₄		
<i>Eragrostis tenuifolia</i> (A. Rich.) Hochst. ex Steud.			África	Forraje	Semilla	Perenne	C ₄		

Apéndice 2. Especies de gramíneas encontradas en el Estado de Hidalgo

Anthoxanthum odoratum L.

Nombre común. Grama de olor, alpistillo

Descripción. Plantas perennes con olor a cumarina. Tallos de hasta 60 cm raramente llegan a los 100 cm, glabros, erectos, simples o poco ramificados. Vainas glabras o retrorsamente pilosas; lígula hasta 4mm; láminas 5-20 cm X 2-7 mm, auriculadas, glabras o pelosas. Panícula 4-8 cm. Espiguilla 6.5-9 mm subsésiles, lanceoladas; gluma inferior 3.5-4 mm; gluma superior 6.5-8.5 mm, ovada, acuminada; lemas estériles 2.5-3.2 mm, subiguales, pardas, adpreso hirsutas; flósculo fértil 2-2.5, glabro; anteras 4-5 mm. $2n = 20$ (Davidse, 1991; Wu *et al.*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C_3

Distribución. Originaria de Europa y Asia templada. Actualmente se distribuye en África, Norteamérica y Sudamérica. Se considera como naturalizada en Australasia, Norteamérica (Estados Unidos), el Pacífico (Hawái y Micronesia) y en algunas partes de Sudamérica.

Distribución en México. Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Estado de México y Oaxaca.

Hábitat. Praderas, pastizales, claros en bosques de coníferas, sitios perturbados como orillas de carretera y pastizales abandonados.

Observaciones. Introducida como ornamental y como pasto de forraje. Es considerada como invasora en Hawái, Nueva Zelanda, Chile, Australia y en Estados Unidos sin embargo en México no tiene una distribución amplia. En México se reporta desde los años 70's pero en Estados Unidos existen registros desde los años 50's. Se dispersa por semillas que son distribuidas por el viento, el agua y animales.

Referencias. Allred & Bakrworth, 2003; Dávila, 2006; TROPICOS, USDA-ARS, USDA-NRCS, USFS.

Arundo donax L.

Nombre común. Carrizo gigante.

Descripción. Planta perenne, rizomatosa, formando grandes colonias o clones. Tallos fistulosos, de 3-10 m de longitud. Hojas dísticas; láminas de 30-100 cm de longitud con un área color café claro en la base. Panículas 30-60 cm de longitud; espiguillas 10-15 mm con 2-4 flores; glumas subiguales, tan largas como las espiguillas, delgadas, café a moradas, con 3 nervaduras, acuminadas; lemas 8-12 mm, con 3-5 nervaduras, pilosas, terminando en una arista delicada; páleas 3-5 mm, pilosas en la base (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Su origen es incierto aunque se presume que sea de Asia templada o Asia tropical. Ha sido introducida ampliamente en regiones tropicales y subtropicales del mundo.

Distribución en México. Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas.

Distribución en Hidalgo. Ha sido reportado para Atotonilco el Grande, Jacala, Chapulhuacán, Pisaflores, Tenango de Doria, San Bartolo Tutotepec y Cardonal.

Hábitat. Se encuentra asociado a cuerpos de agua o cañadas donde el agua tiende a acumularse.

Observaciones. Se cultiva para usar los tallos con diferentes fines, desde la fabricación de instrumentos musicales como para materiales de construcción. Es un pasto ampliamente distribuido. Los primeros registros de la especie datan desde los años 1800's. Se dispersa por semilla y por rizomas, los cuales son llevados a diferentes sitios por las corrientes de agua a las que se asocia la especie. En muchos lugares es considerada como una maleza nociva. A pesar de su amplia distribución, en México aún no se le considera como tal.

Referencias. Allred, 2003; Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Avena fatua L.

Nombre común. Avena silvestre, avena gaucha, avena loca, avenilla.

Descripción. Plantas anuales, tallos de hasta 160 cm, decumbentes cuando son jóvenes, erectos cuando son maduros. Vainas basales con pelos esparcidos, vainas distales glabras; lígulas agudas de 4-6 mm; vainas de hasta 45 cm de largo, 3-15 cm de ancho. Panículas de 7-40 cm de longitud y 5-20 cm de ancho. Espiguillas de 18-25 cm, 2-3 flósculos; glumas con 7-9 nervios, arista de 3-4 cm, geniculada y torcida, exerta de las glumas; raquilla desarticulándose entre los flósculos cuando madura. Se distingue por tener una lema conspicuamente pubescente en el dorso y por su arista, diferente a la de *Avena sativa* (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Nativa de África, Asia templada, Asia tropical y Europa. El rango de distribución nativo exacto no es preciso. Actualmente se encuentra a nivel mundial en climas templados.

Distribución en México. Ha sido reportada para Baja California Norte, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala y Veracruz. Altitud hasta los 3200 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra en la zona de Pachuca de Soto y sus alrededores hasta el municipio de Almoloya así como en la zona del Valle del Mezquital.

Hábitat. Pastizales y zonas perturbadas, también como maleza ruderal y arvense. Hábitats riparios y en ocasiones en zonas de dunas. Crece en suelos húmedos y climas templados y fríos. En México se puede encontrar también en bosques de pino-encino.

Observaciones. Se menciona como especie invasora en muchos lugares. En México se comporta como maleza, afectando a diferentes cultivos como alfalfa, ajonjolí, algodón, avena, frijol, etc. Se utiliza como forraje y como materia prima para la obtención de harina del grano. Los primeros registros de la especie datan de principios de siglo. Es muy abundante en zonas templadas en el Estado de Hidalgo con una distribución continua.

Referencias. Barkworth, 2007; Dávila, 2006; TROPICOS, USDA-ARS, USDA-NRCS, USFS.

Avena sativa L.

Nombre común. Avena, avena común, avena roja.

Descripción. Plantas anuales, tallos de hasta 140 cm, raramente de 200 cm; láminas de hasta 43 cm de largo, y de hasta 15 cm de ancho. Panícula de 10-25 cm, raramente de hasta 40 cm. Espiguillas de 35-45 mm, con 2-3 flósculos; glumas con 7-9 nervios; lemas de 12-25 mm, glabras excepto por una barba corta sobre el callo, el ápice emarginado; arista ausente o desarrollada pero no geniculada o torcida como en *Avena fatua*; raquilla no desarticulándose o muy tardía (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Presumiblemente originaria de Europa o Asia templada, su origen preciso es incierto. Actualmente se cultiva en zonas templadas y frías. Generalmente se encuentra solo en zonas de cultivo, muy ocasionalmente como maleza no persistente.

Distribución en México. Ha sido reportada en Aguascalientes, Baja California Sur, Baja California Norte, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Sonora y Veracruz.

Distribución en Hidalgo. Se encuentran cultivos en las zonas templadas.

Hábitat. Zonas de cultivo, ocasionalmente en pastizales abiertos.

Observaciones. Introducida con fines alimenticios. La avena es un cereal importante para la economía de muchos países. Se encuentra principalmente como cultivo aunque en ocasiones llega a escapar a zonas silvestres, raramente persiste.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS, USDA-ARS, USDA-NRCS, USFS.

Bothriochloa ischaemum (L.) Keng

Nombre común. Yellow bluestem.

Descripción. Plantas usualmente cespitosas. Tallos 3-100 cm, erectos a decumbentes, generalmente esparcidamente ramificados; entrenudos glabros, nudos generalmente pilosos. Vainas glabras; láminas papilo-hirsutas en el haz. Inflorescencia de 3-8 cm, no conspicuamente plumosa; 1-6 racimos subdigitados; entrenudos del raquis moderadamente ciliados. Espiguillas sésiles con la gluma inferior 7-nervia, gluma superior glabra. Espiguillas pediceladas estériles o estaminadas, gluma inferior 9-nervia (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄

Distribución. Nativa de Asia templada, Asia tropical (India) y Europa principalmente. Se encuentra también en Norteamérica.

Distribución en México. Campeche, Coahuila, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Puebla, Quintana Roo, Sonora, Tamaulipas y Yucatán. Altitud 50-1200 msnm

Distribución en Hidalgo. La especie no fue colectada durante este estudio, sin embargo se considera que puede encontrarse en el estado debido a la cercanía con otros estados donde se distribuye.

Hábitat. Maleza ruderal, pastizales inducidos.

Observaciones. Fue introducida para control de erosión y como pasto de forraje. Escapada de cultivo, se ha establecido en lugares perturbados. Los registros existentes indican que fue introducida a principios de los años 80's y se ha dispersado rápidamente.

Referencias. Allred, 2003; Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.

Bothriochloa pertusa (L.) A. Camus

Nombre común. Comegueyana, Indian-bluegrass.

Descripción. Plantas cespitosas o estoloníferas. Culmos de 100 cm, frecuentemente decumbentes, ramificando libremente; nodos barbados. Hojas basales en su mayoría, algunas veces glaucas; vainas glabras, aquilladas; láminas 3-15 cm de longitud, márgenes pilosos. Panículas 3-5 cm, en forma de abanico, frecuentemente de color morado, raquis con 3-8 ramas. Esiguillas sésiles lanceoladas; glumas inferiores con una fosa dorsal cerca del centro; aristas de 10-17 mm; espiguillas pediceladas del mismo tamaño que las sésiles, estériles, ocasionalmente con dos fosas o ninguna (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄

Distribución. Nativa de Europa, Asia templada (China) y Asia tropical. Introducida y naturalizada en otras partes del mundo, incluyendo Norteamérica y Sudamérica.

Distribución en México. Campeche, Chiapas, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

Distribución en Hidalgo. Ha sido colectada en los municipios de Huejutla de Reyes y Pisaflores.

Hábitat. Se encuentra principalmente en vegetación secundaria, pastizales inducidos y como maleza ruderal y arvense en regiones húmedas.

Observaciones. Introducida como forraje, es una especie que no persiste de manera agresiva como otras especies. Los primeros registros son de los años 70's. Se dispersa por semilla y en ocasiones por reproducción vegetativa por medio de estolones. Florece en climas húmedos y no es tolerante a sequías.

Referencias. Allred, 2003; Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.

Briza minor (Gouan) Breistr.

Nombre común. Briza, pastito de Dios.

Descripción: Plantas anuales. Tallos de 20-50 cm de alto y 1-2 mm de ancho, erectos simples y glabros. Vainas glabras con márgenes hialinos. Lígula de 3-8 mm; láminas de 6-12 cm de largo y 4-8 mm de ancho, glabras. Panícula de 10-15 cm, ampliamente piramidal, generalmente con más de 15 espiguillas, pedicelos más largos que las espiguillas. Espiguillas 3-4.5 mm, deltoideas, péndulas, trémulas, con 4-8 flósculos; glumas 1.5-2 mm, subiguales con 3 nervios; lemas papilosas en el dorso con 5 nervios (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución: Nativa de Europa (Sureste y Suroeste). Se encuentra naturalizada en muchas partes templadas del mundo, incluyendo Asia templada (Oeste) y África (Norte), Norteamérica y Sudamérica. En algunas islas del Pacífico se considera invasora.

Distribución en México: Se ha reportado para Baja California Norte, Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

Hábitat: Es una maleza ruderal y arvense, es común en pastizales y terrenos escarpados. También se puede encontrar en terrenos inundados o arenosos.

Observaciones: Las primeras colectas de la especie datan de los años 20's en Sudamérica, sin embargo en México se encuentra hasta los años 70's. Tiene poco valor forrajero sin embargo se cultiva como ornamental. Otras especies de *Briza* son utilizadas más comúnmente por lo que es posible que la introducción de *Briza minor* haya sido accidental con alguna otra especie.

Referencias. Dávila, 2006; Snow, 2007; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Bromus catharticus Vahl

Nombre común. Cebadilla, cebadilla australiana, cebadilla criolla, pasto del perro, pipil, bromo.

Descripción. Plantas anuales cespitosas. Tallos de 10-100 cm. Hojas glabras o pelosas; lígula de 1-3 mm; láminas de hasta 30 cm de largo y 4-7 mm de ancho. Panícula de 5-30 cm. Espiguillas de 2-3 cm, gluma inferior de 7-8 mm con 5-7 nervios; gluma superior de 8-10 mm con 9 nervios; 6-12 flósculos; lemas de 11-17 mm, carinado-comprimidas y con 9-13 nervios, glabras o escabrosas y con una arista de hasta 1 mm. Se diferencia de *B. carinatus* en la nervadura de la primera hoja. *B. carinatus* tiene 7 mientras que *B. catharticus* tiene 5 nervios (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Nativa de Sudamérica. Ha sido introducida en Norteamérica, Asia templada, y Australasia aunque solo se considera invasora en islas del Pacífico.

Distribución en México. Distrito Federal, Estado de México, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra en varios municipios de la zona templada donde es muy abundante en orillas de caminos y zonas perturbadas, su distribución en estos sitios es continua. Se encuentra también en el municipio de El Cardonal donde es menos abundante y su distribución es discontinua.

Hábitat. Ruderal y arvense. Se encuentra en pastizales abiertos y tiende a crecer en suelos alcalinos.

Observaciones. Introducida como forraje de invierno. Se encuentran registros de la especie desde principios de siglo. En campo es difícil de diferenciar de *B. carinatus*. Se distribuye ampliamente aunque se encuentra principalmente a orillas de caminos y en sitios perturbados.

Referencias. Dávila, 2006; Paylik & Anderson, 2003; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Bromus diandrus Roth

Nombre común. Bromo, riggut brome, barba de macho.

Descripción. Plantas anuales, culmos de 20-90cm, erectos o decumbentes, pubescentes por debajo de la panícula. Vainas pilosas, frecuentemente con pelos esparcidos; aurículas ausentes; lígulas de 2-3 mm, glabras, obtusas; láminas de 3.5-27 cm de longitud, 1-9 cm de ancho, ambas superficies pilosas. Espiguillas de 25-70 mm, lados paralelos o divergentes de manera distal, comprimidas lateralmente de forma moderada, con 4-11 flores. Glumas lisas o escabrosas, márgenes hialinos; glumas inferiores de 15-25 mm, con 1-3 venas; glumas superiores 20-35 mm, con 3-5 venas; lemas de 20-35mm, escabrosas, con 7 venas, márgenes hialinos, ápices bifidos, acuminadas; aristas de 30-65 mm, erectas.

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Nativa de Europa. Se encuentra naturalizada en muchas regiones del mundo como la región sur de África, Australia, Norteamérica y Sudamérica.

Distribución en México. Ha sido reportada para la región noroeste de Baja California Norte, el Estado de México y Puebla.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra creciendo de forma discontinua en varios municipios de la zona templada de Estado, frecuentemente como maleza ruderal y arvense y en conjunto con *Bromus catharticus* y *Pennisetum clandestinum*.

Hábitat. Ruderal y arvense. Se encuentra en zonas abiertas y perturbadas.

Observaciones. Se considera que es una especie cuya distribución se encuentra en expansión. Se considera que pudo haber sido transportada junto con otras especies de *Bromus* como forraje de invierno.

Referencias. Dávila, 2006; Paylik & Anderson, 2003; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Chloris gayana Kunth

Nombre común. Zacate Rhodes, pasto Rhodes, pata de gallina, Rhodegras.

Descripción. Plantas perennes, usualmente estoloníferas. Culmos de 300 cm, erectos, Vainas glabras o escabrosas, frecuentemente ciliadas en el ápice; lígulas ciliadas; láminas de 30 cm de longitud. Panículas digitadas con 9-30 ramas distintas; ramas de 8-20 cm, usualmente divaricadas con un promedio de 10 espiguillas por cm. Espiguillas usualmente imbricadas con una florecilla bisexual y 2-4 florecillas estaminadas, algunas veces asexuales; glumas inferiores más pequeñas que las superiores; lema más inferior obovada a elíptica, de pubescencia variable y algunas veces escabrosa; las segundas flores estaminadas o estériles; las flores distales progresivamente más pequeñas (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África. Introducida en Australasia (Nueva Zelanda), Europa (España), Norteamérica, el Pacífico y Sudamérica.

Distribución en México. Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelia, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas. Altitud 2250 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra en la mayor parte de los municipios de la zona templada del estado. Es particularmente abundante en Pachuca de Soto, Tulancingo, Mineral de la Reforma, Atotonilco y Tizayuca.

Hábitat. Maleza ruderal en zonas áridas y templadas, se encuentra en matorral xerófilo, pastizales y selva baja caducifolia.

Observaciones. Introducido con fines forrajeros, es uno de los pastos más comunes en zonas templadas del país. Los registros más antiguos datan de los años 30's. Se reproducen por semilla y de manera vegetativa por estolones. Se cultiva ampliamente por su excelente valor forrajero.

Referencias. Barkworth, 2003; Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Cortaderia selloana (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.

Nombre común. Zacate de la pampa.

Descripción. Plantas usualmente diocas, generalmente monoicas. Culmos 2-4 m, usualmente 2-4 veces tan largas como las panículas. Hojas principalmente basales; vainas glabras con una densa mata de pelos en el cuello; láminas de 2 m de longitud, caulinas y ascendentes, verde azuladas. Panículas 30-130 cm de longitud, un poco elevadas por encima del follaje, blancas a rosadas cuando son jóvenes. Espiguillas de 15-17 mm; lemas terminando en una arista de 2.5-5 mm (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de Sudamérica. Es cultivada en Norteamérica, Asia y Europa.

Distribución en México. Baja California Norte, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Sonora.

Distribución en Hidalgo. Se ha encontrado en los municipios de Pachuca de Soto y Mineral de la Reforma donde es utilizada como ornamental en la zona urbana. No se conocen poblaciones asilvestradas en el Estado.

Hábitat. En California, Australia y Nueva Zelanda se considera maleza ruderal y arvense, encontrándose comúnmente a lo largo de caminos y en plantaciones de pino.

Observaciones. Ampliamente cultivado como ornamental. Se promueve su propagación. En México solo se conocen tres poblaciones asilvestradas, una en Chiapas, otra en Sonora y otra en la autopista México-Toluca. Es posible que se encuentre en proceso de naturalización. Se propaga por semilla o por división de raíz.

Referencias. Allred, 2003; Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Cymbopogon citratus (DC.) Stapf

Nombre común. Te limón, lemon grass.

Descripción. Plantas perennes. Culmos de hasta 200 cm. Láminas basales encimadas, formando abanicos, glabras, fuertemente glaucas; lígulas de 0.5-2 mm, truncadas; láminas de 90 cm de longitud, 6.5-15 mm de ancho. Inflorescencias de hasta 60 cm; ramas de 10-25 mm; internodos y pedicelos pilosos en los márgenes y en la superficie dorsal. Espiguillas sésiles de los pares heteógamos de 5-6mm; glumas inferiores cóncavas, aplanadas en la parte distal, quilla estrechamente alada; lemas inferiores enteras o bidentadas, sin arista o un una arista de 1-2 mm. Espiguillas pediceladas de 4-4.5mm, sin aristas. (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de Asia. Se cultiva en diversas partes del mundo como el Norte de África y Sudamérica. Solamente se considera como naturalizada en Sudamérica.

Distribución en México. Chiapas, Coahuila, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Veracruz, y Yucatán.

Distribución en Hidalgo. Se cultiva en diversos municipios del estado principalmente para usos particulares.

Hábitat. Sólo se encuentra en zonas de cultivo.

Observaciones. Fue introducida con fines alimenticios y medicinales. Actualmente no se conoce con precisión su área de origen, aunque se considera nativa de Asia. No se encuentra fuera de zonas de cultivo y no prevalece cuando se deja sin cuidado por lo que no se considera como una especie con potencial invasor.

Referencias. Barkworth, 2003; Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Cynodon dactylon (L.) Pers.

Nombre común. Zacate Bermuda.

Descripción. Plantas estoloníferas, usualmente rizomatosas. Culmos 5-40 cm, no leñosos. Vainas glabras con pelos esparcidos; láminas de 1-6 cm de longitud, conduplicadas o confolutas, glabras o la superficie adaxial pilosa. Panículas con 4-6 ramas de 2-6 cm en un solo eje. Espiguillas de 2-3.2 mm; glumas inferiores de 1.5-2 mm; glumas superiores de 1.4-2.3 mm; lemas de 1.9-3.1 mm, quillas no aladas, pubescentes, márgenes usualmente con pubescencia menos densa; páleas glabras (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de Europa. Naturalizada en gran parte del mundo, incluyendo Norteamérica.

Distribución en México. Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas. Altitud 2250-2800 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra en gran parte del estado. Ha sido colectado en los municipios de Huejutla de Reyes, Tlanchinol, Huasca de Ocampo, Huichapan e Ixmiquilpan. Existen registros para los municipios de Pachuca de Soto, Mineral de la Reforma, Actopan, y Mineral del Chico.

Hábitat. Maleza ruderal y arvense. Se encuentra en matorral xerófilo, bosque de pino encino y bosque mesófilo de montaña.

Observaciones. Es una de las especies exóticas más comunes en México. Se encuentra formando parte de pastizales artificiales y áreas perturbadas. Los primeros registros datan de inicios del siglo XX. Fue introducida inicialmente como pasto para forraje. Se reproduce por semilla y vegetativamente por rizomas y estolones. Se encuentra frecuentemente asociada a *P. clandestinum*.

Referencias. Barkworth, 2003; Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Cynodon nlemfuensis Vanderyst

Nombre común. Estrella africana.

Descripción. Plantas estoloníferas, no rizomatosas; estolones robustos, leñosos. Culmos de 30-60 cm de altura, no leñosos. Vainas glabras, membranosas; láminas de 5-16 cm de longitud, superficie abaxial glabra o con pelos largos esparcidos. Panículas con 4-13 ramas de 4-7 cm de longitud en 1-3 ejes, laxas, usualmente verdes, ejes triquetos. Espiguillas de 2-3 mm; glumas inferiores de 1.7-2 mm, más grandes que las superiores; lemas con las quillas no aladas, cortamente pubescentes al menos en la parte distal; páleas glabras (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África (Norte). Introducida y naturalizada en África (sur), Australasia, Norteamérica y Sudamérica.

Distribución en México. Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Jalisco, Estado de México, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

Distribución en Hidalgo. Ha sido colectada en los municipios de Eloxochitlán, Atotonilco, San Bartolo Tutotepec y Jacala.

Hábitat. Se encuentra como maleza ruderal y en sitios perturbados. También en selva alta perennifolia, bosque mesófilo, bosque de pino.encino y selva baja caducifolia.

Observaciones. Introducida como forraje, es muy similar a otras especies de *Cynodon*, en particular a *C. dactylon* pero se diferencia de ésta por la ausencia de rizomas y por ser de tamaño mayor. Los primeros registros datan de los años 80's, lo que indica que es de introducción reciente. Es probable que en un futuro se ocupe un rango de distribución mayor.

Referencias. Barkworth, 2003; Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Dactylis glomerata L.

Nombre común. Zacate de la huerta, jopillo.

Descripción: Plantas perennes. Tallos de hasta 140 cm, erectos. Hojas escábridas; lígula de 2-12 mm; láminas de 10-45 cm de largo y 2-14 mm de ancho, dobladas en la base. Panícula de hasta 30 cm; ramas erectas pero patentes en la anthesis. Espiguillas de 5-9 mm, subsésiles; glumas de 4-6.5 mm; lemas de 4-7 mm. Se reconoce fácilmente por sus inflorescencias aglomeradas, color azulado y su hábitat en sitios perturbados (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución: Nativa de África (Norte), Asia templada, Asia tropical (India) y Europa. Actualmente se distribuye en todo África, Australasia, Norteamérica (excepto Canadá), el Pacífico y algunos países de Sudamérica. Se cultiva en India y Norteamérica como forraje. Se considera invasora en Chile, Nueva Zelanda, Hawái y Australia.

Distribución en México: Se ha registrado en el Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Estado de México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz. Debido a su amplia distribución se considera que puede estar presente en el Estado de Hidalgo aunque no haya sido reportada.

Hábitat: Orillas de caminos y pastizales. Se puede encontrar también en bosques de pino-encino en climas templados y sub-tropicales.

Observaciones: Es una especie con alta importancia forrajera que fue introducida en el continente a principios de siglo. El polen de las inflorescencias puede causar fiebre del heno. Se han desarrollado varios cultivares de esta especie con fines forrajeros. Se reproduce por semillas que son dispersadas por el viento, agua, o animales.

Referencias. Allred, 2007; Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.

Nombre común. Pata de pollo.

Descripción. Plantas anuales o perennes de corta vida con estolones cortos. Culmos de 10-35 cm, usualmente geniculados ascendentes y enraizando en los nodos inferiores. Vainas aquilladas, con pelos basales; lígulas membranosas; láminas de 5-22 cm de longitud. Ramas de la panícula 2-6, de 1.5-6 cm; ejes de las ramas extendiéndose más allá de las espiguillas por 1-6 mm. Espiguillas de 3-4.5 mm de longitud; glumas inferiores ovadas, agudas; glumas superiores oblongas elípticas, obtusas, aristadas, la arista de 1-2.5 mm; lemas de 2.5-3.5 mm, ovadas; páleas tan largas como las lemas. (Davidse, 1991).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de Europa y Asia templada y tropical. Actualmente se encuentra también en Norteamérica, Sudamérica y África.

Distribución en México. Se encuentra registrada para todos los estados de la república. Altitud 0-1200 msnm.

Distribución en Hidalgo. La especie no fue colectada durante el estudio, sin embargo diversas fuentes la reportan para el Estado.

Hábitat. Regiones áridas como maleza ruderal y arvense, pastizales. Llega a encontrarse en zonas tropicales húmedas.

Observaciones. Es una especie poco abundante a pesar de tener una distribución tan amplia. Se propaga por semillas y estolones. Inicialmente fue introducida como forraje. Se encuentran registros desde los años 50's y anteriores, sin embargo la cantidad de registros ha aumentado en los últimos años.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Digitaria bicornis (Lam.) Roem. & Schult.

Nombre común. Zacate gallina, pata de gallina

Descripción. Plantas perennes. Tallos decumbentes, enraizados; ramas erectas de 10-85 cm, ramificadas. Vainas casi glabras; lígula 1.5-3.2 mm; láminas de 3-14 cm de largo y 2-9 mm de ancho, linear-lanceoladas. Inflorescencia de 4-15 cm, racimos de 5-14 cm, a menudo un simple verticilo de 3-6 ramos, a veces racimos solitarios. Espiguillas de 2.9-3.3 mm, pareadas, dimorfas; gluma inferior enervia, deltoide; gluma superior con 3 nervios; lema inferior tan larga como la espiguilla y con 5 nervios; espiguillas pediceladas fuertemente ciliadas y con tricomas largos, papiloso-amarillentos, patentes en la madurez (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄

Distribución: Nativa de Asia templada (China) y Asia central, posiblemente también de Australasia. Su origen preciso es incierto. Se encuentra naturalizada en Norteamérica y Sudamérica. No se considera como invasora

Distribución en México. Baja California, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Guerrero, Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas, Oaxaca, Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra en el municipio de Xochiatipan.

Hábitat. Ruderal y arvense. Se encuentra comúnmente en zonas perturbadas. Frecuente en suelos arenosos.

Observaciones. Las razones de su introducción al continente son inciertas, carece de valor forrajero. Se encuentra esporádicamente en orillas de carretera y su distribución no es continua. Se han encontrado registros de la especie desde los años 20's.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012; Wipff, 2003.

Digitaria setigera Roth

Nombre común. Bristly crabgrass

Descripción. Platas de duración indefinida, formando césped. Tallos decumbentes, enraizando; ramas erectas de hasta 120 cm, glabros. Vainas papilo-pilosas; lígula de 2.5-3.5 mm; láminas de 4-28 cm de longitud y 4-12 mm de ancho, escabrosas. Inflorescencia de 10-15 cm; 3-11 racimos de 5-15 cm, generalmente en 1-2 verticilos, raramente 3. Espiguillas de 2.4-3.5 mm, pareadas, lanceoladas, pelosas; gluma inferior generalmente ausente; gluma superior rectangular o con 2 lóbulos; lema inferior tan larga como la espiguilla, con 5-7 nervios, ciliada marginalmente (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄

Distribución. Asia templada (China, Este), Asia tropical (India), Australasia (Australia) y el Pacífico. Adicionalmente se distribuye en Norteamérica y Sudamérica.

Distribución en México. Se ha reportado para los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca y Veracruz. A pesar de no haber sido colectada en el Estado de Hidalgo se considera que puede estar presente debido a que la cercanía con el Estado de Veracruz donde se ha registrado.

Hábitat. Ruderal y arvense, orillas de caminos y pastizales perturbados.

Observaciones. Frecuentemente se confunde con otras especies del género *Digitaria* debido a la complejidad morfológica del género. Se utiliza como forraje. De introducción reciente (años 80's), se extiende rápidamente como maleza de bordes de caminos por lo que puede representar una especie invasora potencial.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012; Wipff, 2003.

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

Nombre común. Pata de gallo, arrocillo, pie de gallina, zacate de agua.

Descripción. Plantas anuales, cespitosas. Tallos de 30-90 cm, erectos o decumbentes y enraizados, glabros. Vainas glabras, lígula ausente; láminas de 8-20 cm de largo y 6-9 mm de ancho. Panículas de 5-12 cm con 7-13 racimos de 1-3 cm, simples, las espigas regularmente agrupadas. Espiguillas de 3.2-4.6 mm, agudas o con aristas de hasta 1.5 mm; gluma inferior con 3-5 nervios; gluma superior tan larga como la espiguilla o un poco más corta con 5-7 nervios; flósculo inferior generalmente estéril o raramente estaminado (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄

Distribución. De origen incierto aunque es probable que sea de Asia tropical y Europa. Se encuentra distribuida en casi todo el mundo (África, Asia templada, Asia tropical, Australasia, Norteamérica, Pacífico y Sudamérica).

Distribución en México. Se ha reportado para los estados de Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas y Tlaxcala.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra en los municipios de Tasquillo, Ixmiquilpan y Zapotlán de Juárez aunque no se descarta que se pueda encontrar en municipios aledaños.

Hábitat. En áreas húmedas e inundadas, canales y márgenes de mantos acuíferos, campos de cultivo, orillas de cultivos y suelos erosionados.

Observaciones. Se propaga por semilla las cuales se dispersan por canales de agua. Se introdujo como forrajera aunque la fecha es incierta; existen registros desde los años 30's. Se encuentra ampliamente distribuida y se clasifica como invasora por encontrarse en vegetación poco perturbada, entre otras razones.

Referencias. Dávila, 2006; Michael, 2003; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Eleusine africana Kenn.-O'Byrne

=(*Eleusine coracana* subsp. *africana* (Kenn.-O'Byrne) Hilu & de Wet)

Nombre común. African finger millet.

Descripción. Culmos de 21-62 cm. Láminas de 22-50 cm de longitud, 6-10 mm de ancho. Ramas delgadas, de 4-17 cm de longitud y 5-7 mm de ancho. Espiguillas de 5-8 mm de longitud, 3-4 mm de ancho con 2-6 flores, desarticulando en la madurez. Semillas oblongas, la superficie rugosa, uniformemente granular.

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África. Se encuentra también en Asia templada y Norteamérica.

Distribución en México. No ha sido reportada para el país hasta ahora.

Distribución en Hidalgo. Fue colectada en el municipio de Atotonilco, sobre la orilla de la carretera.

Hábitat. Ruderal.

Observaciones. Se considera como una forma silvestre de *E. coracana* subsp. *coracana*, una especie cultivada con fines alimenticios en África. Se presume que su introducción fue accidental. Sólo se ha registrado para una localidad en el estado de Hidalgo.

Referencias. Hilu, 2003; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.



Inflorescencias de *Avena sativa* creciendo en orilla de carretera junto con *Piptochaetium*. Tulancingo.



Inflorescencias de *Pennisetum ciliare* creciendo en orilla de carretera. Ixmiquilpan



Inflorescencias de *Chloris gayana* creciendo en orilla de carretera junto a un campo de cultivo abandonado. Huichapan.



Inflorescencias de *Eragrostis tenuifolia* creciendo en un campo de cultivo abandonado junto con *Pennisetum ciliare*.

Eleusine indica (L.) Gaertn.

Nombre común. Pata de gallina, grama de caballo, yard grass.

Descripción. Plantas anuales. Culmos de 30-90 cm de longitud, erectos o ascendentes, un tanto comprimidos. Vainas conspicuamente aquilladas, márgenes usualmente con pelos papilosos; láminas de 15-40 cm de longitud con venas medias prominentes y la superficie adaxial o los márgenes con pelos pailosos. Panículas con 4-10 ramas, frecuentemente con una rama adherida hasta 3 cm por debajo del conjunto terminal; ramas de 7-16 cm de longitud. Espiguillas de 4-7 mm de longitud con 5-7 flores, oblicuamente adheridas a los ejes de la rama; glumas inferiores con 1 nervio (Davidse, 1991 Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de Asia templada, Asia tropical y África. Se encuentra ampliamente distribuida en Europa, Australasia, Norteamérica, el Pacífico y Sudamérica.

Distribución en México. Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas. Altitud 0-2500 msnm.

Distribución en Hidalgo. Ha sido colectada en los municipios de Xochiatipan y Pisa Flores.

Hábitat. Terrenos inundables, ruderal y arvense.

Observaciones. Resiste al pisoteo. En México existen registros desde principios del siglo XX. Es una maleza persistente de lugares cálidos. Se reproduce por semilla.

Referencias. Dávila, 2006; Hilu, 2003; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Eleusine multiflora Hochst. ex A. Rich.

Nombre común. Zacate pata de ganso.

Descripción. Planta anual. Tallos de 5-45 cm, erectos o decumbentes en los nudos inferiores, entrenudos sólidos. Vainas glabras o papiloso hirsutas; láminas de hasta 15 cm, hirsutas en el haz. Espigas 6, de 1-2 cm racemosas; raquis alado, los márgenes serrados. Espiruilas de 5-7.5 cm, con 5-9 flósculos; gluma inferior 3.2-3.5 mm; gluma superior 3.4-3.8 mm con 1-3 nervios; lemas glabras con 3 nervios (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África. Naturalizada en Norteamérica (México principalmente).

Distribución en México. Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Guanajuato, Jalisco Estado de México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas. Altitud 0-2750 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra ampliamente distribuida en la zona seca del estado, incluyendo los municipios de Pachuca de Soto, Mineral de la Reforma, Actopan, Tizayuca, etc.

Hábitat. Ruderal y en ocasiones arvense. Se encuentra en matorrales perturbados y bosque de pino-encino.

Observaciones. Es un pasto abundante debido a su resistencia al pisoteo. Fue introducida originalmente como forraje y ornamental y actualmente se distribuye en gran parte de la zona templada del país. Se dispersa por semilla. Cabe mencionar que a pesar de encontrarse en muchos sitios en México, no ha sido registrada para Estados Unidos. Los primeros registros datan de los años 70's lo que indica que es de introducción reciente. Se encuentra frecuentemente asociada con *P. clandestinum* y *C. dactylon*.

Referencias. Dávila, 2006; Hilu, 2003; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Elymus repens (L.) Gould

Nombre común. Trigo rastrero.

Descripción. Plantas perennes, fuertemente rizomatosas. Tallos de 50-100 cm. Hojas concentradas en la base; vainas pilosas; lígulas de 0.25-1.5 mm; láminas esparcidamente pilosas. Espigas de 5-15 cm de longitud y 0.5-1.5 cm de ancho, erectas, usualmente con una espiguilla por nodo. Espiguillas de 10-27 mm, adpresas a ascendentes con 4-7 flósculos; desarticulación tardía por debajo de las glumas; glumas desiguales, la superior con 3-6 venas y la inferior con 5-7 venas; lemas de 8-12 mm sin arista o con una arista muy corta (Davidse, 1991.)

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Nativa de Europa y Asia templada aunque el rango de distribución nativa es incierto. Se distribuye también en África (norte), Australasia, Norteamérica y Sudamérica.

Distribución en México. En México se reporta para Baja California, Chihuahua, Durango, Hidalgo, Estado de México, Puebla y Tlaxcala.

Hábitat. Ruderal y arvense. Se encuentra principalmente en sitios perturbados. Tolerante a sequías.

Observaciones. Se dispersa por semillas y por medio de rizomas que se desarrollan con rapidez. A pesar de ser listada como maleza en Norteamérica también es buen forraje. Aparentemente es de reciente introducción.

Referencias. Barkworth, et al. 2003; Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.

Eragrostis barrelieri Daveau

Nombre común. Hierba del mediterráneo, mediterranean lovegrass.

Descripción. Plantas anuales, sin innovaciones. Culmos de 10-60 cm, erectos o decumbentes, muy ramificados cerca de la base y con un anillo de tejido glandular debajo de los nudos, generalmente brillante o amarillento. Vainas pilosas en el ápice; lígulas ciliadas; láminas de 1.5-10 cm de longitud, márgenes con glándulas crateriformes. Panículas de 4-20 cm de longitud, ovadas, raquis con puntos glandulares debajo de los nudos; ramas primarias divergentes, púlvino glabro. Espiguillas de 4-7 mm de longitud, estrechamente ovadas de color rojo-morado a verde, usualmente grises con 7-12 flores, desarticulación acropétala; glumas membranosas, ápices agudos a obtusos; páleas hialinas.

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de Europa. Ampliamente distribuida en Norteamérica.

Distribución en México. Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas y Zacatecas. Altitud 10-2000 msnm.

Distribución en Hidalgo. Ha sido reportada para el municipio de Ixmiquilpan.

Hábitat. Crece en zonas cálidas a templadas, secas a lo largo de caminos y en suelos arenosos. Frecuentemente se encuentra en jardines y otras zonas perturbadas.

Observaciones. Es una especie que se encuentra distribuida en varios estados, sin embargo no es particularmente abundante. La razón de introducción es incierta, aunque se presume que pudo ser accidental con otras especies forrajeras. Se reproduce por medio de semillas.

Referencias. Dávila, 2006; Peterson, 2003; TROPICOS; USDA-NRCS; USFS.

Eragrostis cilianensis (All.) Vignolo ex Janch.

Nombre común. Stink grass

Descripción. Plantas anuales sin innovaciones. Culmos de 15-45 cm, erectos o decumbentes, algunas veces con glándulas crateriformes en los nodos. Vainas glabras, ocasionalmente glandulares; láminas de 5-20 cm de longitud. Panículas de 5-16 cm de longitud, oblongas a ovadas; ramas primarias de 0.4-5 cm, divergentes; púlvino glabro o piloso. Espiguillas de 6-20 mm de longitud, ovado-lanceoladas, verdosas con 10-40 flores, desarticulándose debajo de la flor, cada una cayendo como una unidad, raquilla persistente. Glumas ampliamente ovadas a lanceoladas, membranosas, usualmente glandulares; lemas ampliamente ovadas, membranosas, quillas con 1-3 glándulas crateriformes, ápices obtusos a agudos; páleas hialinas, algunas veces ciliadas (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Originaria de Europa. Se distribuye también en África, Asia templada, Asia tropical, Norteamérica, y Sudamérica.

Distribución en México. Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas. Altitud 2300 msnm.

Distribución en Hidalgo. No fue colectada durante este trabajo sin embargo ha sido reportada anteriormente para el Estado.

Hábitat. Maleza ruderal y arvense. Se encuentra también en pastizales y otras áreas perturbadas en climas áridos, principalmente en matorral xerófilo.

Observaciones. Al igual que otras especies de *Eragrostis* se desconoce la razón de su introducción. Se reproduce por semilla. Los primeros registros de la especie datan de los años 70's por lo que su introducción es reciente. Se cree que pudo haber sido transportada accidentalmente con otras especies forrajeras.

Referencias. Dávila, 2006; Peterson, 2003; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Eragrostis curvula (Schrad.) Nees

Nombre común. Pasto llorón, zacate llorón.

Descripción. Plantas perennes, cespitosas, formando innovaciones en los nudos basales, sin glándulas. Culmos de 60-150 cm, erectos, glabros o glandulares. Vainas con pelos esparcidos de hasta 9mm; láminas de 12-50 cm de longitud, la superficie abaxial glabra, algunas veces escabridulosa, la superficie adaxial con pelos esparcidos. Panículas de 16-35 cm, ovadas a oblongas, abiertas; ramas primarias de 3-14 cm, divergentes; púlvino glabro o no. Espiguillas de 4-8.2 mm de longitud, lineadas lanceolares, de color plumizo a amarillento con 3-10 flores; desarticulación irregular. Glumas lanceoladas, hialinas; glumas superiores más grandes que las inferiores; lemas con el ápice agudo; páleas hialinas a membranosas. Cariposis elipsoide a ovoide, dorsalmente comprimida. (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de los trópicos de África. Introducida y naturalizada en el resto de África, Asia templada, Asia tropical, Australasia, Europa, Norteamérica y Sudamérica.

Distribución en México. Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Michoacán, Nuevo León, Querétaro, Sonora y Tlaxcala. Altitud 2250 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se ha colectado en el municipio de Tulancingo, a orillas de la carretera.

Hábitat. Maleza ruderal, encontrada principalmente en sitios arenosos. De zonas templadas a secas.

Observaciones. Se cultiva como ornamento aunque también es utilizada como forraje. En México existen varias especies de *Eragrostis* emparentadas a *E. curvula* sin embargo ésta es exótica. En Estados Unidos crece en los márgenes de los bosques y se utiliza para estabilizar suelos erosionados. Los primeros registros son de los años 70's lo que indica que es de introducción reciente.

Referencias. Dávila, 2006; Peterson, 2003; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Eragrostis tenuifolia (A. Rich.) Hochst. ex Steud.

(=*Poa tenuifolia* A. Rich.)

Nombre común. Elastic grass, wiry lovegrass.

Descripción. Plantas perennes, cespitosas, de 30.6-80 cm. Cañas erectas no ramificadas nudos y entrenudos glabros. Vainas aquilladas, glabras de 9.6-10.4 cm, mayores que los entrenudos. Lígulas ciliadas. Láminas planas a convolutas, de 20 cm x 3mm, glabras excepto en el área cerca de la garganta. Panículas laxas, de 11.4-20 x 3.1-10 cm, desarticulación de las espiguillas comenzando en el ápice, eje glabro, ramas extendidas, espiguillas distribuidas en el ápice de éstas. Pulvínulos pilosos, pelos de hasta 1.6 mm, color marrón. Espiguillas lineares, verde oliváceas con base blanquecina, o de color plomizo, 5-10(15)-floras, de 1.1-6 x 1.4-1.6 mm. Pedicelos largos delgados y flexuosos, de 4.5-7 mm. Raquilla persistente. Glumas lanceoladas, herbáceas, caedizas, desiguales, enerves o 1-nervias, insertas a distinta altura dejando un entrenudo visible, agudas. Lemmas oblongas, agudas, más firmes que las glumas, herbáceas, 3-nervias. Páleas elípticas, herbáceas, glabras, similar en longitud a la lema (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Originaria del norte de África y Asia. Se distribuye también en África Tropical y Madagascar. Ha sido introducida en Australia, Nueva Guinea y Sudamérica. Tiene una amplia distribución en Sudamérica aunque no se ha recolectado ampliamente. Existen registros en Chile, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, Brasil, Perú y Venezuela y se considera de reciente introducción en México.

Distribución en México. Chiapas, Estado de México, Hidalgo, Oaxaca, Veracruz y Yucatán. Altitud 200-3400 msnm.

Distribución en Hidalgo. Reportado y colectada en el municipio de Tenango de Doria en una zona de transición entre bosque mesófilo de montaña y selva.

Hábitat. En México se encuentra como maleza ruderal, a lo largo de caminos, pastizales artificiales, campos deportivos, zonas abiertas y perturbadas, y zonas de alto tránsito debido a su resistencia al pisoteo.

Observaciones. La especie se registra por primera vez en Sudamérica en los años 60. No se conoce que tenga potencial forrajero sin embargo su alta resistencia a impactos mecánicos hacen que persista en zonas perturbadas tales como orillas de caminos y terrenos abandonados. Se considera naturalizada localmente en algunos sitios donde es abundante. Propagación por medio de semillas. Se encuentra en climas tanto templados como tropicales.

Referencias: Dávila, 2006; Escobar *et al*. 2011; Peterson & Vega 2007; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.

Glyceria fluitans (L.) R. Br.

Nombre común. Hierba del maná, glicería flotante.

Descripción. planta herbácea perenne acuática de hasta 1.5 m de alto, lígulas membranosas, de 4 a 6 mm de largo, láminas foliares hasta de 35 mm de largo y 12 mm de ancho; panícula hasta de 50 cm de largo floja, abierta en la antesis, contrayéndose después, sus ramas con 1 a 4 espiguillas; éstas de 0.8 a 3 cm de largo, oblongo-lineares con 6 a 16 flores; glumas 1-3 nervadas, la primera de 2 a 3 mm de largo, la segunda de 3 a 4.5 mm de largo; lema oblonga, 7-nervada, de 5.5 a 7.5 mm de largo, pálea apenas excediendo el tamaño de la lema, con 2 dientes cortos en el ápice (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Originaria de Europa y Asia templada. Actualmente se distribuye en África, Norteamérica, Sudamérica y en Australasia donde se encuentra naturalizada.

Distribución en México. Durango, Guanajuato, Estado de México, Michoacán, Querétaro y San Luis Potosí. Altitud 2250 msnm aprox.

Distribución en Hidalgo. Ha sido reportada para el municipio de Apan.

Hábitat. Terrenos de suelo húmedo a orillas de canales.

Observaciones. *Glyceria fluitans* tiene poco valor forrajero. Su introducción en diferentes sitios al parecer es accidental, por lo tanto no se conoce una fecha aproximada de introducción sin embargo en Estados Unidos y Europa se reporta desde los años 50's.

Referencias. Barkworth & Anderson, 2007; Dávila, 2006; TROPICOS, USDA-ARS, USDA-NRCS, USFS.

Hordeum jubatum L.

Nombre común. Cebada silvestre, cola de ardilla, cola de zorrillo, avena cimarrona.

Descripción. Plantas perennes herbáceas. Tallos de hasta 75 cm de alto aunque por lo general son más bajas. Lígulas muy pequeñas; láminas foliares de 6-15 cm de longitud y 2-8 mm de ancho. Inflorescencia de 2-12 cm de largo y de 4-10 mm de ancho sin contar las aristas, frágil en la madurez; glumas de 35-85 mm; lemas de 4-8.5 mm, glabras, con aristas de 11-90 mm, erectas y ascendentes (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Su origen es incierto pero se considera que es de Asia templada (Siberia, Rusia) y Norteamérica. Al tratarse de un híbrido entre *H. roshevitzii* X *H. brachyantherum* se le considera como exótica.

Distribución en México. Baja California Norte, Baja California Sur, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Estado de México, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí y Tlaxcala.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra principalmente en la zona templada-sur, asociada a cultivos de *H. vulgare*.

Hábitat. Pastizales, generalmente asociada a otros cultivos o canales de riego. Sitios perturbados.

Observaciones. Los primeros registros en México datan de los años 70's. La razón de introducción es incierta, probablemente accidental con la cebada comercial. En Hidalgo se encuentra esporádicamente en cultivos de *H. vulgare*. Es poco abundante y su distribución es discontinua.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012; Von Bothmer et al, 2003.

Hordeum vulgare L.

Nombre común. Cebada

Descripción. Plantas anuales. Tallos de hasta 120 cm. Hojas glabras o escabrosas; lígula de 2-5 mm; láminas de hasta 30 cm de largo. Espigas de 4-12 cm; raquis persistente. Espiguilla central con glumas de 10-30 mm, aplanadas y de márgenes glabros; lema de 10-12 mm, arista de hasta 15 cm (Davidse, 1991; Rzedoswki y Rzedowki, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Nativa de Asia templada y Europa. Se cultiva en gran parte del mundo incluyendo todo África, Asia templada, Asia tropical, Europa, Norteamérica y Sudamérica. Se considera como naturalizada en Australasia.

Distribución en México. Aguascalientes, Baja California, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz, en su mayoría como cultivo. Altitud 2250-2800 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se cultiva cebada en las zonas templadas en el sureste y sur del estado.

Hábitat. Restringido principalmente a zonas de cultivo en zonas templadas y frías de todos los continentes.

Observaciones. La época de introducción es desconocida aunque probablemente sea muy antigua debido a la utilidad de la cebada como cereal y en la fabricación de diversos productos. Esporádicamente escapa de cultivos aunque no se mantiene durante mucho tiempo.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Von Bothmer *et al*, 2003.

Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf

Nombre común. Yaragua, Jaragua grass, pasto Jaragua.

Descripción. Plantas perennes. Tallos de 1-2 m, erectos; entrenudos glabros, nudos glabros. Vainas glabras a hirsutas. Láminas de hasta 70 cm, glabras a hirsutas. Inflorescencia de hasta 50 cm; pedúnculos pilosos y espiguillas densamente pilosas con pelos ascendentes. Par basal de espiguillas de 4.5-5.5 mm. Espiguilla sésil de los pares superiores de mejor tamaño; gluma inferior pilosa; lema superior de 3 mm con una arista de 20-30 cm (Davidse, 1991).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África. Se distribuye también en Asia tropical, Norteamérica, el Pacífico y Sudamérica. Se cultiva ampliamente en África, Asia templada (china), Norteamérica (Estados Unidos), el Pacífico y Sudamérica.

Distribución en México. Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

Distribución en Hidalgo. Ha sido colectada en el municipio de Huejutla de Reyes.

Hábitat. En hábitats nativos se encuentra en pastizales naturales. En sitios donde ha sido introducida se encuentra como maleza ruderal o en áreas abiertas en zonas húmedas

Observaciones. Cultivada como forraje, se considera como maleza nociva en algunos lugares de Estados Unidos. Los primeros registros de la especie datan de los años 60's. Se dispersa por semilla.

Referencias. Barkworth, 2003; Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.

Lolium multiflorum Lam.

Nombre común. Zacate italiano, pasto inglés, raigrás criollo, raigrás italiano, ballico, cola de zorro, ballico italiano, jollo, cevolillo.

Descripción. plantas anuales, cespitosas. Tallos de hasta 120 cm. Hojas glabras; aurículas de 1-4 mm; lígula de hasta 4 mm. Láminas de 11-22 cm de largo y 3-8 mm de ancho, enrolladas cuando jóvenes. Espigas de 17-44 cm de largo, delgadas. Espiguillas de 8-30 mm, glumas de 4-14 mm, raramente de 18 mm con 3-7 nervaduras; 11-22 flósculos bisexuales; sin flósculos estériles o solo con 1; lemas de 4-8.2 mm con 3-5 nervios, con una arista de hasta 15 mm. Interfertil con *Lolium perenne*. Se diferencia de ésta por ser de mayor estatura y perenne de vida corta o anual con hojas más anchas que se encuentran enrolladas y no dobladas en plantas jóvenes (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. El rango exacto de distribución nativa es incierto pero se sabe que es en la zona de África (Norte), Asia templada (Oeste), Asia tropical (India) y Europa (Sur). Se considera como naturalizada en una gran parte de los ecosistemas templados del mundo y es ampliamente cultivada también.

Distribución en México. Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, San Luis Potosí, Zacatecas, Baja California Norte, Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Tlaxcala y Veracruz. Altitud hasta los 2400 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra principalmente en zonas urbanas y orillas de carretera en los municipios de Pachuca de Soto, Mineral de la Reforma, Huasca de Ocampo, Mineral del Chico, Atotonilco el Grande, San Agustín Tlaxiaca, El Arenal, Actopan, Epazoyucan, Tulancingo de Bravo, Singuilucan, y alrededores.

Hábitat. Orillas de cultivos y caminos como maleza ruderal y arvense. Se encuentra también en bosques de pino-encino, pastizales y matorral.

Observaciones. Ampliamente cultivado como forraje. *Lolium multiflorum* forma parte de una gran cantidad de pastos que fueron introducidos en los años 60's y 70's en México con el fin de impulsar la producción en el campo. Estudios fueron realizados en el Campo Agrícola Experimental La Laguna en los años 70's que destacaron a *Lolium multiflorum* por su fácil adaptación, alta producción y buena calidad comparado con especies de avena, cebada, y *Lolium perenne*. La especie rápidamente se dispersó al medio silvestre. En el Estado de Hidalgo se puede encontrar formando parte de pastizales artificiales así como en zonas perturbadas. Su distribución es continua y abundante en la mayoría de los sitios. Dispersión por semilla.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Lolium perenne L.

Nombre común. Ballico perenne, césped inglés, raygrass, raygrass inglés, vallico.

Descripción. Plantas perennes de vida corta, cespitosas pero producen rizomas en lugares húmedos. Tallos de 10-90 cm. Hojas glabras; aurículas ausentes o de hasta 3 mm; lígula de hasta 2.5 mm; láminas de 3-20 cm de largo y 2-6 mm de ancho, dobladas cuando jóvenes. Espigas de hasta 20 cm. Espiguillas de 7-20 mm; gluma superior de 3.5-15 mm con 5-7 nervios; 4-10 flósculos bisexuales; sin flósculos estériles o solo 1; lemas con 5 nervios, agudas. Se diferencia de *L. perenne* por ser de estatura menor y perenne de vida larga con hojas más estrechas que se encuentran dobladas y no enrolladas cuando son jóvenes (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Nativa de África (Norte), Asia templada (Oeste, Península Arábiga), Asia tropical (India) y Europa. Se considera como naturalizada en gran parte del mundo incluyendo África (Sur y Este), Asia tropical, Australasia, Norteamérica, el Pacífico y Sudamérica. Es ampliamente cultivada como forraje.

Distribución en México. Aguascalientes, Baja California, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas. Altitud hasta los 2400 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra en zonas urbanas en los alrededores del municipio de Pachuca de Soto, frecuentemente en conjunto con *L. multiflorum*.

Hábitat. Orillas de cultivos y caminos como maleza ruderal y arvense. Se encuentra también en bosques de pino-encino, pastizales y matorral.

Observaciones. Cultivada como forraje, se utiliza también para control de erosión y mejoramiento de suelos sin embargo tiene potencial como maleza al contaminar semillas y encontrarse en campos de cultivo. Existen diversos cultivares.

Referencias. Dávila, 2006; Terrel, 2003; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Megathyrsus maximus (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs

(=*Panicum maximum* Jacq.)

(=*Urochloa maxima* (Jacq.) R. Webster)

Nombre común. Pasto Guinea, zacate Guinea, Guinea grass.

Descripción. Plantas perennes, cespitosas, rizomatosas. Tallos de 50-300 cm, erectos a geniculados, pocas veces ramificados; entrenudos glabros. Vainas glabras a piloso-hirsutas, ciliadas, el cuello generalmente hirsuto; lígula ciliada. Ponículas de 13-60 cm, terminales, raramente axilares; ramas de 8-35 cm, ascendentes a patentes, pulvínulo piloso. Espiguillas de 2.8-3.7 mm, adpresas a ascendentes, solitarias, glabras o pelosas; gluma inferior de 1/3 a 1/2 del largo de la espiguilla con tres nervios, aguda; gluma superior ligeramente más corta que la lema inferior o tan larga como la espiguilla, 5-9 nervia; flósculo inferior estaminado. (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃.

Distribución. Nativa de África y Asia templada (península Arábiga). Naturalizada y ampliamente distribuida en Australasia, Norteamérica (Estados Unidos y México), el Pacífico (Hawai) y Sudamérica. Se cultiva en Asia templada (China, Japón y Taiwan) como forraje.

Distribución en México. Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Colima, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelia, Nayarit, Nuevo Leon, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. Altitud 0-1000 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra abundantemente pastizales perturbados y orillas de caminos en zonas de bosque mesófilo de montaña y selva llegando incluso a zonas templadas. Es notable su ausencia en los municipios de San Bartolo Tutotepec, Tenango de Doria y Huehuetla.

Hábitat. En sitios introducidos se encuentra como maleza, arvense o ruderal, se encuentra también en pastizales, llega a introducirse en bosques. Se encuentra en selva alta y baja así como en bosque mesófilo de montaña.

Observaciones. Pasto introducido inicialmente con fines forrajeros debido a su gran rendimiento y nutrientes. Escapado de cultivo, ahora es una maleza en gran parte de las zonas tropicales del continente. Presenta una distribución continua a lo largo de caminos, en ocasiones llegando a dominar la flora. Se dispersa por semilla principalmente aunque también presenta reproducción vegetativa por rizomas.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Melinis minutiflora P. Beauv.

Nombre común. Pasto de gordura, chopín, wynne grass.

Descripción. Tallos de hasta 180 cm de largo, generalmente más cortos, decumbentes y a menudo enraizando cerca de la base, muy ramificados; entrenudos piloso-papilosos; nudos barbados. Vainas densamente papiloso-pilosas con un material resino oloroso; láminas 5-15 cm de largo, velutinas. Panícula de 9-200 x 2-7 cm, angostamente piramidal, purpúrea. Espiguillas 1.6-2.5 mm, glabras; gluma inferior suborbicular; gluma superior con 5-7 nervios; lema inferior aristada (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África. Naturalizada en Asia templada, Asia tropical, Australasia, Norteamérica, el Pacífico y Sudamérica.

Distribución en México. Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelia, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán.

Distribución en Hidalgo. Ha sido colectada en los municipios de Calnali y San Bartolo Tutotepec en zona ruderal y pastizales con restos de bosque mesófilo.

Hábitat. En hábitats nativos se encuentra en pastizales naturales. En sitios introducidos se encuentra como maleza, arvense o ruderal, se encuentra también en pastizales y orillas de bosques.

Observaciones. Es un pasto ampliamente cultivado como forraje. Actualmente se distribuye en una gran cantidad de sitios y ha sido naturalizada en muchos lugares. Se considera como una maleza en zonas tropicales. Los primeros registros de la especie en el continente datan de principios del siglo XX.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS Wipff, 2003.

Melinis repens (Willd.) Zizka

(=*Rhynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb.)

Nombre común. Pasto rosado, pasto carretero, yerba de Natal

Descripción. Plantas anuales o perennes de vida corta. Culmos de 40-150 cm, decumbentes, usualmente enraizando en los nudos inferiores; nudos pubescentes. Vainas glabras con pelos papilosos en la base; láminas 3.6-27 cm de longitud, glabras o pubescentes con o sin pelos papilosos. Panículas 6-200 cm de longitud; ramas primarias de 11 cm, las ramas secundarias con pedicelos capilares; espiguillas 2-5.7 mm; glumas inferiores pubescentes, ápices redondeados o truncados; glumas superiores cubriendo a la florecilla superior, densamente pubescente; florecillas inferiores estaminadas o estériles (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowki, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃.

Distribución. Nativa de África, Asia templada. Introducida y naturalizada en Asia tropical, Norteamérica, el Pacífico y Sudamérica. También se cultiva en muchos de estos sitios.

Distribución en México. Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas. Altitud 0-2500 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra ampliamente distribuida en todo el estado a lo largo de caminos y pastizales inducidos. Principalmente en zonas secas.

Hábitat. Matorral xerófilo, pastizal y bosque de encino. Es un componente dominante de la vegetación secundaria como maleza ruderal.

Observaciones. Introducido hace alrededor de 20 años como pasto ornamental y de forraje. Se utiliza también para control de erosión. Su propagación es por semilla, el fruto es transportado por el viento. Se considera como una maleza nociva en Estados Unidos.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Mnesithea granularis (L.) deKoning & Sosef

Nombre común. Zacate granito.

Descripción. Plantas anuales, culmos densos, erectos de hasta 60 cm de longitud, ramificados desde la base. Vainas laxas, ligeramente infladas, aquilladas; láminas lanceoladas, pustuloso-hispidas. Inflorescencia en forma de racimos de 7-15mm, pedúnculo pubescente. Espiguillas sésiles 1-1.7 mm; gluma inferior de 1.3-1.7 mm, usualmente de color crema en la madurez, con la superficie rugosa; lema superior hialina (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de Asia tropical, se distribuye también en Norteamérica y Sudamérica.

Distribución en México. Chiapas, Chihuahua, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Tabasco, Veracruz y Yucatán. Altitud 0-1600 msnm.

Distribución en Hidalgo. No ha sido colectada para el estado sin embargo se considera muy posible que se encuentre en éste debido a la cercanía con otros estados donde se distribuye.

Hábitat. Maleza ruderal y arvense, zonas secas y sitios abiertos. Llega a encontrarse también en zonas tropicales, selva baja y selva alta.

Observaciones. A pesar de que los primeros registros de la especie se encuentran desde principios del siglo XX, no es una especie que se haya expandido ampliamente. Se utiliza como forraje ocasional y se dispersa por semilla. Es posible que no represente un peligro para la flora local, ya que llega a incorporarse a ésta sin afectar la abundancia de otras especies de manera drástica.

Referencias. Dávila, 2006; Thieret, 2003; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.

Paspalum dilatatum Poir.

Nombre común. Grama de agua, pasto dallis, wáter grass.

Descripción. Plantas perennes, cespitosas, rizomatozas con rizomas cortos formándose en la base en forma de nudos. Culmos de 50-175 cm, erectos, nudos glabros. Vainas glabras o pubescentes, las vainas inferiores frecuentemente con mayor pubescencia que las superiores; láminas ade hasta 35 cm de largo, glabras en su mayoría, la superficie adaxial puede tener algunos pelos largos cerca de la base. Panículas terminales con 2-7 ramas arregladas en forma de racimos divergentes. Espiguillas 2.3-4 cm de largo, pareadas, apresas, ovadas, raramente púrpuras; glumas inferiores ausentes. (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de Sudamérica (Brasil, Bolivia, Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay). Se encuentra ampliamente distribuida y naturalizada en diferentes partes del mundo como África, Asia templada, Asia tropical, Australasia, Europa, Norteamérica, Pacífico y otras partes de Sudamérica.

Distribución en México. Chiapas, Jalisco, Estado de México, Querétaro, Tamaulipas y Veracruz.

Distribución en Hidalgo. Ha sido colectada en los municipios de Molango, Huasca de Ocampo, Calnali y Tenango de Doria principalmente en pastizales artificiales con restos de bosque de encino o bosque mesófilo de montaña.

Hábitat. En sitios introducidos se encuentra como maleza, arvense o ruderal, se encuentra también en pastizales y orillas de bosques principalmente en zonas cálidas.

Observaciones. Es ampliamente cultivado como forraje, escapadas en áreas abiertas. Se asocian a cuerpos de agua. Los primeros registros en México datan de los años 20's lo que indica que este pasto ha formado parte de la flora de nuestro país durante varios años. Se dispersa por semilla.

Referencias. Allen & Hall, 2003; Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.

Pennisetum ciliare L.

(=*Cenchrus ciliaris* L.)

Nombre común. Zacate buffel, pasto buffel

Descripción. Plantas perennes cespitosas formando una base dura, nudosa, con o sin rizomas. Culmos de 10-150 cm, erectos, algunas veces ramificando en los nodos aéreos, glabros, algunas veces escabrosos. Vainas glabras o pubescentes con los márgenes ciliados; lígulas membranosas; láminas 3-50 cm de largo. Panículas 2-20 cm de longitud, erectas, verdes, café o café-moradas llegando a ser morado oscuro; 11-37 fascículos por cm desarticulando en la madurez; espiguillas 2.5-5.6 mm, sésiles, glabras. (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de Asia templada, Asia tropical y Europa (Italia). Naturalizada en Australasia, Norteamérica, el Pacífico y Sudamérica. También es ampliamente cultivada en muchos países.

Distribución en México. Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas. Altitud 2250 msnm.

Distribución en Hidalgo. En zonas de matorral xerófilo en la zona seca de Estado, principalmente en los municipios de Ixmiquilpan y Apan.

Hábitat. Se encuentra en selva baja, matorral xerófilo y pastizales. En zonas donde ha sido introducida llega a reemplazar a la vegetación natural e invadir campos de cultivo.

Observaciones. Introducida como forraje y escapada de cultivo. Se dispersa rápidamente en áreas perturbadas y campos de cultivo. Se dispersa por semilla, los frutos son transportados por el viento con facilidad, o se adhieren a pelaje de animales. Los primeros registros datan de los años 60's pero su amplia distribución indica que probablemente fue introducida en fechas anteriores.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012 Wipff, 2003.

Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov.

Nombre común. Pasto kikuyo

Descripción. Plantas perennes, rizomatosas y estoloníferas. Culmos de 3-45 cm, altamente ramificados; nodos glabros. Vainas glabras o pubescentes; láminas de 1-15 cm de longitud, glabras o pubescentes. Panículas de 2-2.7 cm, axilares, ocultas bajo las vainas; 1-6 fascículos con 1-2 espiguillas de 10-22mm, sésiles o pediceladas; glumas inferiores usualmente ausentes; páleas inferiores usualmente ausentes. (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África. Ampliamente distribuida y naturalizada en muchas partes del mundo.

Distribución en México. Chiapas, Chihuahua, Colima, Distrito Federal, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelia, Puebla, Querétaro y Veracruz. Altitud 2250-3100 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra ampliamente distribuido en los municipios de la zona templada del estado.

Hábitat. En sitios introducidos se encuentra como maleza, arvense o ruderal, se encuentra también en pastizales y orillas de bosques tanto de pino, encino, como bosque mesófilo de montaña. Se encuentra también en zonas de matorral xerófilo y como ornamental en muchas ciudades.

Observaciones. Es uno de los pastos ornamentales más usados en zonas templadas y secas. Es resistente al pisoteo y es usado también como forraje. Se propaga agresivamente por medio de rizomas. Es considerada como maleza nociva en Estados Unidos. Se introdujo aproximadamente hace 30 años y se ha expandido ampliamente desde entonces. Se usa también para estabilizar taludes en carreteras.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012 Wipff, 2003.

Pennisetum purpureum Schumach.

Nombre común. Zacate elefante, pasto elefante, Napier grass, elephant grass.

Descripción. Plantas perennes, algunas veces rizomatosas. Culmos de 2-8 m, erectos, pubescentes debajo de la panícula; nodos glabros o pubescentes. Vainas glabras o pubescentes; láminas de 23-125 cm de longitud. Panículas terminales; 30-40 fascículos por cm, desarticulando en la madurez, amarillos, raramente purpúreos; fascículos con 1-5 espiguillas, cortamente estipitadas y con numerosas cerdas escabrosas, la interna de hasta 40 mm; gluma superior con 1 nervio, flósculo inferior generalmente estaminado (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África tropical. Introducida y naturalizada en Asia templada, Asia tropical, Australasia, Norteamérica, el Pacífico y Sudamérica. Es cultivada en varias partes de África como forraje.

Distribución en México. Campeche, Chiapas, Jalisco, Estado de México, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán. Altitud 300-1600 msnm.

Distribución en Hidalgo. Ha sido colectada en los municipios de Huejutla de Reyes, San Felipe Orizatlán, Eloxochitlán, Tepehuacán de Guerrero y Tenango de Doria.

Hábitat. Se encuentra en sitios húmedos como maleza ruderal y arvense y en pastizales inducidos.

Observaciones. Utilizado como forraje y ornamental, en ocasiones también como control de erosión. Los primeros registros datan de los años 50's. Se dispersa por semilla, los frutos siendo transportados por el viento o acarreados en el pelaje de animales. Se considera como una maleza nociva en Estados Unidos.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012; Wipff, 2003.

Pennisetum setaceum (Forssk.) Chiov.

(=*Cenchrus setaceus* (Forssk.) Morrone.)

Nombre común. Fountaingrass.

Descripción. Plantas perennes o anuales en climas templados, cespitosas. Culmos de 40-150 cm, erectos, pubescentes debajo de la panícula; nodos glabros. Vainas glabras, márgenes ciliados; láminas convolutas a dobladas, escabrosas. Panículas de 8-32 cm de longitud, 40-52 mm de ancho, erectas o nutantes, rosas a color vino, raquis pubescente. 8-10 fascículos por cm; cerdas numerosas, la principal ciliada y notablemente más larga que el resto; espiguillas de 4.5-7 mm, sésiles o pediceladas, algunas veces estaminadas; páleas generalmente ausentes (Davidse, 1991).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África tropical, Asia templada y Europa principalmente. Ha sido transportada y naturalizada a Australasia, Norteamérica y el Pacífico. Se cultiva en Norteamérica como ornamental.

Distribución en México. No se tenía reportada para México.

Distribución en Hidalgo. Se encontró y colectó en el municipio de Molango en una zona de bosque mesófilo de montaña.

Hábitat. Zonas templadas.

Observaciones. Ampliamente cultivada como ornamental en el sur de Estados Unidos, puede escapar de cultivo y convertirse en una maleza persistente. Se reproduce por medio de semilla.

Referencias. TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Wipff, 2003.

Pennisetum villosum R. Br. ex Fresen.

Nombre común. Zacate plumoso, feathergrass.

Descripción. Plantas perennes, rizomatosas. Culmos de 16-75 cm, erectos, nodos glabros. Vainas glabras, márgenes ciliados; láminas glabras con los márgenes ciliados. Panículas terminales, 4-11.5 cm de longitud, completamente libres de la vaina, erectas, blancas; 7-11 fascículos por cm; cerdas internas densamente plumosas; cerdas primarias difíciles de distinguir del resto; espiguillas glabras, flores inferiores estaminadas o estériles; paleas inferiores ausentes. (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África (Norte) y Asia templada (Yemen). Introducida y naturalizada en África (Sudáfrica), Australasia (Nueva Zelanda), Europa, Norteamérica y Sudamérica. Es cultivada en Norteamérica.

Distribución en México. Aguascalientes, Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Querétaro, Sinaloa, Tamaulipas y Zacatecas. Altitud 2250-3200 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra ampliamente distribuida en la zona templada del estado, principalmente en los municipios de Pachuca, Tizayuca, Tulancingo y Mineral de la Reforma.

Hábitat. Habita pastizales artificiales como maleza ruderal y arvense. Se encuentra en zonas de matorral y orillas de bosques de pino y encino.

Observaciones. Ha sido introducida y naturalizada en numerosas áreas tropicales, subtropicales y mediterráneas. Actualmente se encuentra en rápida expansión. Los registros más antiguos son de los años 60's. Se dispersa por semilla, los frutos son acarreados por el viento. Se usa ampliamente como ornamental.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012; Wipff, 2003.



Inflorescencias de *Megathyrsus maximus* creciendo en orilla de carretera. Pisaflores.



Melinis repens creciendo en orilla de carretera al sur del estado.



Inflorescencias de *Pennisetum clandestinum* creciendo en orilla de carretera. Almoloya



Pennisetum setaceum creciendo en orilla de carretera al sur del estado.

Phalaris canariensis L.

Nombre común. Alpiste común.

Descripción. Plantas anuales, tallos de 30-100 cm. Lígulas redondas a obtusas; láminas de 3-25 cm de longitud y 2-10 cm de ancho. Panículas 1.5-5 cm de largo, 1.5-2 cm de ancho, ovoides a oblongo-ovoides, continuas, no lobuladas, truncadas en la base. Espiguillas con una florecilla bisexual; desarticulación por encima de las glumas y por debajo de la florecilla estéril. Glumas 7-10 mm de largo, glabras o con pubescencia esparcida entre las venas. Dos florecillas estériles, iguales o subiguales, densamente pubescentes (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Nativa de África (España, Islas Canarias) y Europa. Actualmente se encuentra ampliamente distribuida todo el continente Europeo. Se encuentra también en Australasia (Nueva Zelanda), Asia templada, Norteamérica, Sudamérica y algunas islas del Pacífico. Se cultiva en Europa, Norteamérica y Sudamérica.

Distribución en México. Se encuentra reportada en los estados de Sinaloa, Durango, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Baja California Norte, Chiapas, Distrito Federal, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Veracruz y Yucatán.

Distribución en Hidalgo. En el estado de Hidalgo se encuentra en los municipios de Pachuca de Soto, Mineral del Monte y Mineral de la Reforma.

Hábitat. Zonas perturbadas, se comporta como maleza ruderal y arvense.

Observaciones. Introducida con fines forrajeros y debido a su uso como alimento para aves. Propagación por semilla. Los primeros registros en el continente datan de los años 30's, tanto en Norteamérica como en Sudamérica. Debido a su amplia distribución en el país así como su presencia fuera de sitios de cultivo se considera como especie invasora.

Referencias. Barkworth, 2007; Dávila, 2006; TROPICOS, USDA-ARS, USDA-NRCS, USFS.

Phalaris minor L.

Nombre común. Alpiste silvestre, alpestillo, pasto romano.

Descripción. Plantas anuales, tallos de 10-100 cm. Lígula de 3-8 mm. Láminas de hasta 10 mm de ancho. Panícula 1-6 cm de largo y 1-2 cm de ancho, ovada a oblonga. Espiguillas de 4.5-6.5 mm; glumas iguales, quilla alada en la mitad superior; flósculo superior 2.7-4 mm de largo y 1.2-1.8 mm de ancho, ovado, peloso; 1 flósculo estéril de 1-1.8 mm. Se distingue de otras especies de *Phalaris* por su panícula compacta con una base trunca a redondeada y bordes una gluma con bordes un tanto variables (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Europa (España, Francia y Portugal). Actualmente se encuentra ampliamente distribuida y se considera naturalizada en África (norte), Asia templada, Asia tropical, Sudamérica y Norteamérica incluyendo México.

Distribución en México. Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora y Tlaxcala. Altitud hasta los 2250 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra en zonas templadas en los mismos sitios que *Phalaris canariensis*.

Hábitat. Zonas perturbadas, se comporta como maleza ruderal y arvense. Ambientes templados.

Observaciones. Introducida accidentalmente con *Phalaris canariensis* debido a la similitud de sus semillas. Se considera como especie invasora debido a que forma matas densas y se vuelve un elemento dominante del ecosistema, reemplazando especies nativas y previniendo la regeneración de la cobertura vegetal. También es una maleza importante que afecta diferentes cultivos. Los registros primeros registros de la especie datan de los años 30's en Sudamérica. Se sabe que *Phalaris minor* llegó a China y se estableció como especie invasora debido a cargamentos contaminados provenientes de México de *Phalaris canariensis* en los años 70's.

Referencias. Barkworth, 2007; Dávila, 2006; TROPICOS, USDA-ARS, USDA-NRCS, USFS.

Phyllostachys aurea Carrière ex Rivière & C. Rivière

Nombre común. Bambú dorado, bambú amarillo, bambú japonés.

Descripción. Culmos de hasta 12 m de alto, 1-5 cm de ancho, gruesos, erectos; internodos glabros de 15-30 cm, inicialmente negros, grisáceos y glaucos cuando la vaina cae; cicatriz de la vaina con pubescencia blanca. Vainas verde-amarillentas o de un rojo pálido eventualmente tornándose color paja con manchas café, la base del borde con pubescencia blanca; lígula verde-amarillenta, truncada o con un ápice ligeramente convexo, muy corta con el margen ciliado; vaina verde, con márgenes amarillos. Hábito arbustivo (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Originaria de Asia templada (China). Ampliamente cultivada en otros países como ornamental, particularmente en zonas templadas y ocasionalmente en zonas subtropicales. Se encuentra reportada en Sudamérica como especie invasora, Norteamérica, África y Australia donde también se reporta como invasora. En algunos sitios se ha naturalizado.

Distribución en México. Distrito Federal y sus alrededores sin embargo es ampliamente cultivada como forraje por lo que es probable que se encuentre en otros estados.

Distribución en Hidalgo. Se reporta para el municipio de Pisaflores.

Hábitat. En China se encuentra formando parte de bosques templados mientras que en otros sitios es cultivada en diferentes tipos de hábitat como ornamental.

Observaciones. Los primeros registros se encuentran en los años 60's para Sudamérica y Norteamérica. Introducida como ornamental aunque se le ha dado diversos usos (fabricación de instrumentos y otro tipo de ornamentos). Ha sido reportada como invasora en diferentes países sin embargo en México y Norteamérica aún no es clasificada como tal.

Se propaga principalmente por medio de rizomas, raramente por semillas debido a las bajas tasas de floración. Después de sufrir floración masiva las plantas mueren.

Referencias. Dávila, 2006; Stapleton & Barkworth, 2007; TROPICOS, USDA-ARS, USDA-NRCS, USFS.

Poa annua L.

Nombre común. Cebadilla, champa, espiguilla, hierba de la perdiz, hierba de punta, pastito de invierno, pasto azul anual, pasto de la perdiz, pasto de las liendres, zacate azul, zacate poa.

Descripción. Plantas anuales cespitosas. Tallos de 5-35 cm, erectos y fasciculados o decumbentes en sitios húmedos. Hojas glabras; lígulas de 1-4 mm; láminas de 5-11 cm de largo y 1-4 mm de ancho, aplanadas. Panículas de 1.5-11 cm de longitud, 1-5 cm de ancho, piramidales, abiertas; 1-2 ramas en el nudo más inferior. Espiguillas de 4-5.5 mm, agrupadas; glumas desiguales, la inferior con 1 nervio y la superior con 3 nervios; 2-6 flósculos; lemas con nervaduras y callos pilosos; páleas pilosas (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Originaria probablemente de Europa aunque su distribución nativa es incierta. Se encuentra naturalizada en gran parte del mundo, encontrándose incluso en el continente Antártico. Su distribución actual incluye África (Sur), Australasia, Norteamérica, el Pacífico y Sudamérica. Es posiblemente la planta de ambientes templadas con distribución más amplia en el mundo sin embargo no se considera como invasora en México debido a que es generalmente inofensiva para los ambientes naturales.

Distribución en México. Se ha registrado para Baja California Norte, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas, Aguascalientes, Colima y Querétaro. Altitud hasta los 4100 msnm

Distribución en Hidalgo. Se ha registrado en los municipios de Eloxochitlán y Mineral del Chico en bosque mesófilo de montaña y bosque de pino.

Hábitat. Maleza ruderal y arvense, se encuentra frecuentemente en bosques de pino-encino y bosque mesófilo al igual que en zonas urbanas. Se ve favorecida por suelos húmedos y fértiles.

Observaciones. Maleza común introducida con fines forrajeros. Introducida en el continente desde hace más de 100 años. Se comporta como especie invasora en islas sin embargo se considera como naturalizada en la mayoría de los sitios donde ha sido introducida debido a que no afecta considerablemente los ambientes naturales. En el Estado de Hidalgo se encuentra en la zona templada del estado con una distribución continua aunque es poco abundante.

Referencias. Dávila, 2006; Soreng, 2003; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Poa pratensis L.

Nombre común. Poa común, grama de prados, zacate poa.

Descripción: Plantas perennes rizomatosas. Tallos de 10-110 cm, erectos. Hojas glabras; lígula de 0.2-3 mm; láminas de 10-30 cm de largo y 2-3 mm de ancho, las láminas basales blandas, patentes. Panícula de 3-14 cm, piramidal y abierta. 3-6 ramas en el nudo más inferior. Espiguillas de 4-6.5 mm, adpresas; gluma superior con 1-3 nervios; gluma superior con 3 nervios; 2-5 flósculos; lemas de 3-4 mm, la quilla y las nervaduras marginales pilosas (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución: Originaria de Asia templada y Europa. Se encuentra naturalizada en África, Asia tropical (India), Norteamérica, Australasia y Sudamérica. Se cultiva en China, Europa y Estados Unidos como forraje.

Distribución en México: Se ha registrado en Chihuahua, Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Michoacán, Nuevo León y Veracruz.

Hábitat: Zonas templadas a árticas, sitios con humedad moderada. Frecuentemente se encuentra en sitios perturbados

Observaciones: Se considera como invasora debido a su rápida dispersión y a la formación de densos macollos que reemplazan a la vegetación nativa. Se utiliza ampliamente para controlar la erosión y para controlar el empobrecimiento de suelos debido a su rápido crecimiento. Existen registros en el continente desde inicios de siglo. Se dispersa por semillas. En el estado de Hidalgo se encuentra esporádicamente en zonas templadas.

Referencias. Dávila, 2006; Soreng, 2003: TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.

Polypogon viridis (Gouan) Breistr.

Nombre común. Water-bent grass.

Descripción. Plantas perennes, Tallos erectos o decumbentes. Lígula de 2.5-3 mm; láminas de 5.5-8 cm de largo y 3-5 mm de ancho, glabras. Panículas de 3.5 a 8.5 cm de ancho y 1-3 cm de largo, piramidal y algo lobada, densa. Gluma inferior 1.5-2 mm, sin arista; gluma inferior 1.5-1.8 mm, sin arista; lema denticulada. Se diferencia de *Agrostis* por tener espiguillas que desarticulan por debajo de las glumas (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Su origen nativo es incierto pero se sabe que proviene de la región de Europa, Asia templada y África (Norte). Se distribuye también en Asia tropical, África (Sur), Norteamérica (Estados Unidos y México) y Sudamérica principalmente en la zona de los trópicos.

Distribución en México. Se reporta para Chiapas, Durango, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas y Veracruz.

Hábitat. Depresiones inundadas, orillas de arroyos, ríos y canales. Se encuentra también en terrenos cultivados

Observaciones. Propagación por semilla. Los primeros registros de la especie en el continente son de los años 80's. La razón de su introducción es incierto ya que tiene poco valor forrajero. Se considera como invasora en algunas islas del pacífico como Hawái.

Referencias. Barkworth, 2007; Dávila, 2006; TROPICOS, USDA-ARS, USDA-NRCS, USFS.

Saccharum officinarum L.

Nombre común. Caña de azúcar.

Descripción. Plantas con rizomas cortos. Culmos de 3-6 m de alto, gruesos, glabros y con los internodos basales hinchados. Vainas algunas veces ciliadas, aurículas presentes; láminas 70-150 cm de longitud, usualmente glabras. Pedúnculos 20-80 cm, glabros; panículas de 50-100 cm de longitud, lanceoladas; raquis de 30-80 cm, glabro; ramas primarias de 10-25 cm; internodos de las ramas 3-6 mm. Espiguillas sésiles 3-5 mm de longitud, blancas a grises; glumas inferiores glabras con 2-4 venas; glumas superiores con 3 venas; espiguillas pediceladas similares a las sésiles, pedicelos de 2-5 mm (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África pero ampliamente cultivada y distribuida en todo el mundo debido a su uso.

Distribución en México. Campeche, Chiapas, Guerrero, México, Nayarit, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa y Yucatán.

Distribución en Hidalgo. Ha sido colectada en el municipio de Calnali de un pequeño plantío a orillas de la carretera.

Hábitat. Se cultiva en gran parte de los trópicos y subtrópicos del mundo, raramente se encuentra a orillas de caminos.

Observaciones. Cultivada ampliamente para la obtención de azúcar. Raramente se escapa de cultivo. La mayor parte de los cultivos de *S. officinarum* contienen genes de *S. spontaneum*. Es una especie que no persiste fuera de campos de cultivo. Se usa también como ornamento debido a sus grandes y vistosas inflorescencias.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.

Schenodorus arundinaceus (Schreb.) Dumort.

(=*Festuca arundinacea* Schreb.)

Nombre común. Cañuela alta, festuca alta, festuca cañosa.

Descripción. Plantas perennes. Innovaciones extravaginales; rizomas no alargados. Tallos de 70-150 cm de longitud, glabros. Vainas glabras con aurículas cilioladas; lígula de 1-2 mm; láminas de 10-60 cm de longitud y 3-12 mm de ancho, aplanadas, glabras en el envés y escabrosas en el haz; células buliformes presentes. Panículas de 10-60 cm de largo y 3-12 cm de ancho, moderadamente densas, erectas a algo nutantes; eje escabroso; ramas más inferiores 4-13 cm, generalmente pareadas, en su mayoría ascendentes. Espiguillas 10-18 mm; gluma inferior 3-6 mm, lanceolada con una nervadura; gluma superior 4.5-7 mm; 3-10 flósculos (Davidse, 1991; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃.

Distribución. Nativa de África (Norte), Asia templada, Asia tropical (India) y Europa. Se encuentra ampliamente distribuida en el mundo, incluyendo: África (Sur), China, Norteamérica, el Pacífico y Sudamérica. Se cultiva como forraje en China, India, Estados Unidos y Argentina.

Distribución en México. Estado de México, Puebla y Veracruz. Altitud 1800-2800 msnm.

Distribución en Hidalgo. En el estado de Hidalgo se encuentra en zonas de pastizal perturbadas, ha sido colectada en el municipio de Tulancingo sin embargo se espera que su distribución sea más amplia.

Hábitat. En hábitats nativos se encuentra en bosques húmedos, pantanos y hábitats riparios. En sitios introducidos se encuentra como maleza, arvense o ruderal, se encuentra también en pastizales y orillas de bosques. Zonas frías y templadas.

Observaciones. Es pasto persistente que compite con las especies nativas. Forma matas densas que reemplazan a la vegetación herbácea y reduce la riqueza de especies. Forma simbiosis con hongos lo que la hace tolerante a sequías e incrementa la eficiencia de utilización de nitrógeno. Los primeros registros de la especie en el continente son de los años 70's. Se utiliza principalmente como forraje durante el verano. Propagación por semilla y vegetativa por medio de rizomas.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Sorghum bicolor (L.) Moench

Nombre común. Sorgo

Descripción. Plantas anuales o perenes de vida corta; frecuentemente con renuevos y sin rizomas. Culmos 50-500+ cm de longitud, algunas veces ramificando por encima de la base; nudos en internodos glabros. Láminas de 5-100 cm de longitud, algunas veces glabras. Panículas de 5-60 cm de longitud, abiertas o constriñidas, las ramas primarias compuestas y terminando en ramas con 2-7 espiguillas pareadas. Espiguilla sésil bisexual, lanceolada a ovada; glumas coriáceas a membranosas; lemas superiores aristadas o geniculadas; espiguillas pediceladas generalmente más cortas que las sésiles, estaminadas o estériles. (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África. Fue domesticada hace 3000 años y ha sido distribuida al resto del mundo desde entonces.

Distribución en México. Campeche, Chiapas, Guerrero, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. Altitud 2250-2450 msnm.

Distribución en Hidalgo. Se encuentra creciendo como maleza ruderal en zonas secas y templadas a lo largo del Estado.

Hábitat. En campos de cultivo y como ruderal, terrenos erosionados.

Observaciones. Existen muchos cultivares de sorgo que son cultivados en los trópicos del mundo. Todos son infértiles entre sí. El sorgo es un cereal de importancia económica que fue traído al país desde el siglo pasado. Se considera que las formas asilvestradas de *S. bicolor* pueden formar poblaciones persistentes, pero no se sabe si las formas cultivadas que se encuentran a orillas de carreteras son producto de una población persistente o de semillas que caen constantemente de camiones de transporte.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Sorghum halepense (L.) Pers.

Nombre común. Cañota, hierba Johnson, sorgo de Aleppo, zacate Johnson.

Descripción. Plantas perennes rizomatosas. Culmos de 50-200 cm de altura; nodos pubescentes, internodos glabros. Láminas de 10-90 cm de longitud. Panículas de 10-50 cm de longitud, ramas primarias compuestas, terminando en ramas de 1-5 espiguillas pareadas; desarticulación usualmente debajo de las espiguillas sésiles. Espiguillas sésiles bisexuales; glumas brillantes, pubescentes; lemas superiores sin aristas o geniculadas; espiguillas pediceladas estaminadas con un pedicelo de 1.8-3.3 mm (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de Europa. Introducida y naturalizada en Asia tropical, Asia templada y Norteamérica. El rango exacto de distribución original no es completamente claro.

Distribución en México. Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guerrero, Estado de México, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas. Altitud 2250-3300 msnm.

Distribución en Hidalgo. Ha sido colectada para los municipios de Huejutla de Reyes y Atotonilco, aunque se sabe que su distribución es más amplia.

Hábitat. Se encuentra en una gran diversidad de hábitats, desde selva baja caducifolia, pastizales, matorral xerófilo, bosque de pino-encino y en zonas perturbadas. Es especialmente abundante en zonas de ferrocarril.

Observaciones. Es común en suelos fértiles y húmedos. Se presume que fue introducida de forma accidental junto con *S. bicolor* aunque también es utilizada como forraje. Invade campos de cultivo abandonados y se expande con facilidad. La fecha de introducción es incierta ya que llega a confundirse con formas asilvestradas de sorgo. Se dispersa por semilla y vegetativamente por rizomas.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS; Vibrans, 2012.

Tragus berteronianus Schult.

Nombre común. Spiked bur grass.

Descripción. Plantas anuales. Culmos de 3.5-45 cm. Láminas de 0.7-8.5 cm de longitud, glabras. Panículas de 2-13 cm de longitud, raquis pubescentes; ramas de 0.7-2.7 mm, pubescentes con 2 espiguillas, raramente 3; internodos proximales más cortos de los segundos internodos. Espiguillas proximales de 2-4.3 mm; las segundas espiguillas en ocasiones estériles. Glumas inferiores membranosas, casi imperceptibles; glumas superiores poco pubescentes, con 5 nervaduras; proyecciones de la gluma 6-14 en 5 hileras; lemas esparcidamente pubescentes (Davidse, 1991; Rzedowki y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de Europa y Asia. Ampliamente distribuida en Norteamérica.

Distribución en México. Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Jalisco, México, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas. Altitud 1000 msnm.

Distribución en Hidalgo. La especie no fue colectada durante el estudio, sin embargo ha sido reportada con anterioridad para el municipio de Jacala

Hábitat. Maleza ruderal y de sitios perturbados.

Observaciones. Pasto con poco valor forrajero por lo que la razón de su introducción es desconocida. Existen registros en México desde los años 30's, pero su distribución no es muy amplia por lo que presume se utiliza como forraje ocasional, lo que ha mantenido las poblaciones hasta el momento. Se dispersa por semilla

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.

Triticum aestivum L.

Nombre común. Trigo.

Descripción. Culmos de 14-150 cm; nodos glabros o pubescentes; internodos usualmente huecos, incluso inmediatamente debajo de las espiguillas. Láminas de 6-15 mm de ancho, glabras o pubescentes. Espiguillas de 6-18 cm, usualmente más gruesas que anchas; raquis cortamente ciliados en los nodos. Espiguillas de 10-15 mm, apresas o ascendentes, con 3-9 flores y 2-5 semillas. Glumas de 6-12 mm, coriáceas, usualmente aquilladas en la mitad superior, algunas veces prominentemente aquilladas en la base, terminando en una arista de hasta 4 cm; lemas de 10-15 mm, dentadas o aristadas, aristas de hasta 12 cm. (Davidse, 1991; Rzedowki y Rzedowski, 2001).

Fotosíntesis de tipo C₃.

Distribución. Nativa de Europa y Asia. Se cultiva ampliamente en todo el mundo y es uno de los cereales con mayor importancia económica.

Distribución en México. Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelia, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas.

Distribución en Hidalgo. La especie no fue colectada durante el estudio, sin embargo se encuentran zonas de cultivo de trigo en la zona del valle del mezquital, en particular en el municipio de Tula de Allende.

Hábitat. Cultivo

Observaciones. Introducida con fines alimenticios en la época de la conquista. Ha sido ampliamente cultivada y es uno de los cereales con alto valor de importancia económico en el país.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.

Urochloa brizantha (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster

Nombre común. Signal grass.

Descripción. Plantas perennes con rizomas cortos. Culmos de 100-200 cm, erectos o geniculados, ocasionalmente ramificados; nodos glabros. Vainas glabras o pubescentes entre las venas; láminas de 9-40 cm de longitud, glabras o hispídas en ambas superficies. Panículas 3-20 cm de longitud, con 1-7 ramas principales con forma de espigas en dos rangos; raquis escabroso o pubescente; ramas primarias ascendentes; ramas secundarias ausentes; espiguillas de 4-6 mm de longitud, ovoides a elipsoides, solitarias en una sola hilera; glumas separadas al menos 0.5 mm; glumas inferiores alrededor de 1/3 de longitud de la espiguilla, 7-11 nervaduras; flores inferiores estaminadas. (Davidse, 1991).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África (Norte). Introducida y naturalizada en Norteamérica y Sudamérica, en donde también es cultivada como forraje.

Distribución en México. Campeche, Nayarit, Puebla y Yucatán.

Distribución en Hidalgo. Se colectó en el municipio de San Bartolo Tutotepec en una zona de restos de bosque mesófilo de montaña.

Hábitat. Bosque mesófilo de montaña y zona de transición con selva baja.

Observaciones. Comúnmente se confunde con *Urochloa decumbens* y llega a formar híbridos con ésta, aunque no es muy común fuera de cultivos. Se cultiva como forraje por su gran tamaño y aporte de nutrientes. Es de introducción reciente, los primeros registros encontrándose en los años 80's. Se propaga por semilla.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.

Urochloa mutica (Forssk.) T.Q. Nguyen

Nombre común. Paragrass.

Descripción. Plantas perennes, estoloníferas. Culmos de 5 m de longitud, decumbentes y enraizando en los nodos inferiores, la porción vertical de 90-200 cm; nidos con vellos. Vainas inferiores con pelos papilosos, márgenes ciliados; cuello pubescente; láminas de 7.5-35 cm, glabras o esparcidamente pilosas. Panículas de 10-25 cm de longitud, piramidales con 10-30 ramas en forma de espiga en más de dos rangos; ramas primarias de 2.5-8 cm de longitud, ascendentes a divergentes; ramas secundarias presentes o ausentes. Espiguillas normalmente pareadas en 2-4 hileras, moradas a verdes. Glumas muy poco separadas (Davidse, 1991).

Fotosíntesis de tipo C₄.

Distribución. Nativa de África. Se encuentra también en Norteamérica, Sudamérica y el Pacífico.

Distribución en México. Baja California Norte, Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

Distribución en Hidalgo. Ha sido colectada en el municipio de Huejutla de Reyes.

Hábitat. Crece en zonas perturbadas como maleza ruderal, preferentemente en ambientes húmedos y cálidos

Observaciones. Ampliamente cultivada y naturalizada en muchos lugares. De introducción relativamente reciente, los primeros registros datan de los años 70's. Se dispersa por semilla.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.

Vulpia myuros (L.) C.C. Gmel.

Nombre común. foxtail fescue, rat tail fescue (Inglés)

Descripción. Plantas anuales cespitosas, delgadas. Tallos de 10-75 cm, solitarios. Vainas usualmente glabras, lígulas 0.3-0.5 mm; láminas 2.4-10.5 cm de longitud, usualmente enrolladas. Inflorescencias de 3-25 cm de longitud, panículas densas o racimos con forma de espigas con una rama por nodo, usualmente cubiertas por las vainas en la madurez. Espiguillas de 5-12 mm con 3-7 flósculos; glumas glabras, desiguales, la gluma superior con 5 nervaduras y usualmente escabrosa distalmente, aristas de 5-15 mm (Davidse, 1991; Rzedowski y Rzedowski, 2001; Wu *et al*, 2006).

Fotosíntesis de tipo C₃

Distribución. Nativa de África (Norte), Asia templada y Europa. Se considera naturalizada en el sur de África, China, Australasia, el norte de Europa, Norteamérica, el Pacífico, y Sudamérica.

Distribución en México. Se ha registrado en Aguascalientes, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Veracruz.

Distribución en Hidalgo. Se registra para el municipio de Jacala.

Hábitat. Pastizales y zonas perturbadas, crece bien en suelos secos. Se comporta como ruderal.

Observaciones. La razón de introducción de esta especie es incierto, tiene poco valor forrajero y aunque puede ser utilizada para controlar la erosión otras especies son más efectivas. Los primeros registros en México y en el continente son de los años 60's. En el Estado de Hidalgo se encuentra esporádicamente.

Referencias. Dávila, 2006; TROPICOS; USDA-ARS; USDA-NRCS; USFS.



Pennisetum villosum en un campo abandonado al sur del Estado



Ápice de la inflorescencia de *Sorghum halepense* creciendo en sur del Estado.



Inflorescencia de *Urochloa brizantha* creciendo en bosque mesófilo de montaña. Pisaflores.



Rizomas de *Pennisetum purpureum*. Pisaflores.

REFERENCIAS

- Allen C. M., D. W. Hall. 2003. *Paspalum*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 19-23 Abril, 2012.
- Allred K. W., Barkworth M. E. 2003. *Anthoxanthum*, Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 19-23 Abril, 2012.
- Allred, K. W. 2003. *Arundo*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 7-11 Mayo, 2012.
- Allred, K. W. 2003. *Bothriochloa*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 7-11 Mayo, 2012.
- Allred, K. W. 2003. *Cortaderia*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 21-25 mayo, 2012.
- Allred, K. W. 2007. *Dactylis*, Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 11-15 junio, 2012.
- Barkworth, M. 2007. *Avena*, Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 24, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 19-23 Abril, 2012.
- Barkworth, M. 2007. *Phalaris*, Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 24, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 19-23 Abril, 2012.
- Barkworth, M. 2007. *Polypogon*, Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 24, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 21-25 mayo, 2012.
- Barkworth, M. E. 2003. *Chloris*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 21-25 mayo, 2012.
- Barkworth, M. E. 2003. *Cymbopogon*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 21-25 mayo, 2012.
- Barkworth, M. E. 2003. *Cynodon*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 21-25 mayo, 2012.
- Barkworth, M. E. 2003. *Hyparrhenia*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 21-25 mayo, 2012.
- Barkworth, M. E. 2003. *Sorghum*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol.

25, viewed at <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 21-25 mayo, 2012.

Barkworth, M. E., L. K. Anderton. 2007. *Glycedria*, Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 24, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 6-10 agosto, 2012.

Barkworth, M. E., J. J. N. Campbell, B. Salomon. 2003. *Elymus*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 7-11 Mayo, 2012.

Davidse, G., M. Sousa Sánchez y A. O. Chater. (eds.) 1994. Alismataceae a Cyperaceae. Fl. Mesoamer. 6: I–XVI, 1–543.

Escobar I., E. Ruiz, V. L. Finot, M. A. Negrito y C. M. Baeza. 2011. Revisión taxonómica del género *Eragrostis* Wolf en Chile, basada en análisis estadísticos multivariados. *Gayana Bot.* 68(1): 49-85.

Hilu, K. W. 2003. *Eleusine*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 19-23 Abril, 2012.

Lonard, R. I. 2003. *Vulpia*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 11-15 junio, 2012.

Michael, P. W. 2003. *Echinochloa*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 19-23 Abril, 2012.

Morrison, L. A. 2003. *Triticum*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 19-23 Abril, 2012.

Pavlik, L. E. y I. K. Anderton. 2003. *Bromus*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 11-15 junio, 2012.

Peterson P. M. 2003. *Eragrostis*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 11-15 junio, 2012.

Peterson, P. M. y I. S. Vega. 2007. *Eragrostis* (Poaceae: Chloridoideae: Eragrostideae: Eragrostidinae) of Peru. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 94(4):745-790.

Rominger J. M. 2003. *Setaria*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 6-10 agosto, 2012.

Rzedowski G. y J. Rzedowski (eds.) 2001. Flora Fanerogámica del Valle de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán.

Snow, N. 2007. *Briza*, Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, viewed consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 7-11 Mayo, 2012.

Soreng, R. J. 2003. *Poa*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 7-11 Mayo, 2012.

Soreng, R. J. 2003. *Poa*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, viewed at <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 11-15 junio, 2012.

Stapleton, C. M. A, M. E. Barkworth. 2007. *Phyllostachys*, Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 24, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 6-10 agosto, 2012.

Terrell, E. E. 2003. *Lolium*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 6-10 agosto, 2012.

Thieret, J. W. 2003. *Hackelochloa*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 6-10 agosto, 2012.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden. www.tropicos.org/Name/25512369 consultado en abril-octubre, 2012.

USDA, NRCS. The PLANTS Database. National Plant Data Team, Greensboro, NC 27401-4901 USA. <http://plants.usda.gov> consultado en abril-octubre, 2012.

USDA-ARS. National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network - (GRIN) National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. www.ars-grin.gov/ consultado en abril-octubre, 2012.

USFS. US Forest Service, Pacific Island Ecosystems at Risk (PIER). www.hear.org consultado en abril-octubre, 2012.

Verloove, P. 2006. Exotic grasses running wild: *Megathyrsus maximus* var. *parbiglumis* (Poaceae, Paniceae) – New to Spain. *Bouteloua*. 1: 55-60.

Von Bothmer, R., C. Baden & N. H. Jacobsen. 2003. *Hordeum*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 6-10 agosto, 2012.

Wipff, J. K. & R. A. Thompson 2003. *Urochloa*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 7-11 Mayo, 2012.

Wipff, J. K. 2003. *Digitaria*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 21-25 mayo, 2012.

Wipff, J. K. 2003. *Melinis*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 21-25 mayo, 2012.

Wipff, J. K. 2003. *Melinis*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 7-11 Mayo, 2012.

Wipff, J. L. 2003. *Pennisetum*. Publicado en Barkworth et al. (eds.), *Flora of North America* vol. 25, consultado en <http://herbarium.usu.edu/webmanual> el 7-11 Mayo, 2012.

Wu, Z. Y., P. H. Raven & D. Y. Hong, eds. 2006. *Flora of China*. Vol. 22 (Poaceae). Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.