



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

**LOS PASTIZALES DEL SUELO DE CONSERVACION DE
LA DELEGACION MAGDALENA CONTRERAS, D.F.**

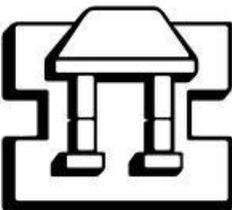
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

P R E S E N T A :

MIRIAM RUBIO PALACIOS



DIRECTORA DE TESIS: DRA. LUCÍA ALMEIDA LEÑERO

LOS REYES IZTACALA, EDO. MEX.

JUNIO 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Con cariño para mi papá

A mi mamá a quien quiero y admiro

A mi hermano David

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado por parte del Macroproyecto Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano UNAM-SDEI-PTID.

A la Dra. Lucia Almeida Leñero, por el invaluable apoyo que me brindo para la realización de este proyecto.

Al Dr. Diodoro Granados Sánchez, a la M. en C. Leonor Abundiz Bonilla, a la M. en C. María Patricia Jacquez Ríos y a la M. en C. Edith López Villafranco, por sus acertados comentarios que contribuyeron al enriquecimiento de este trabajo.

A la M. en C. Beatriz González Hidalgo por su asesoría en la determinación de especies y por su apoyo en el trabajo de campo.

A la M. en C. Celina Díaz por su colaboración en la determinación de la familia Poaceae.

A la M. en C. Verónica Aguilar, por su amistad y el apoyo técnico.

Al Dr. Víctor Ávila, por la revisión de la tesis, su apoyo en la elaboración de los mapas y su ayuda en el trabajo de campo.

A mis compañeros del laboratorio de Ecosistemas de Montaña, Yedith Gonzales, Madai Velasco, Inti Burgos y Juan Briones, por la ayuda que me brindaron durante el trabajo de campo.

A mis amigas Karla, Ana, Barbara y Wendy, gracias por su amistad y todos los buenos momentos que pasamos.

A mis padres por su incondicional apoyo y cariño que me han brindado, gracias por creer en mi y apoyarme siempre que lo he necesitado.

A mi familia en especial a mis abuelitos y a mi hermano por estar siempre conmigo, gracias.

ÍNDICE

Resumen	i
Abstract	ii
1. Introducción	1
1.1 Fitosociología.....	2
2. Antecedentes	3
3. Objetivos	6
4. Área de estudio	7
4.1 Localización geográfica.....	7
4.2 Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras.....	8
4.3 Cuenca del río Magdalena, D.F.....	9
4.4 Aspectos físicos y biológicos.....	10
4.5 Actividades humanas.....	14
5. Método	15
6.Resultados	17
6.1. Florística.....	18
6.2. Descripción de comunidades.....	30
7.Discusión	44
8.Conclusiones	49
9.Referencias bibliográficas	51
10.Anexos	59
10.1.Intervalo altitudinal y afinidad geográfica de las especies del los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.....	60
10.2.Lista de especies útiles presentes en los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.....	62
10.3.Listado de especies presentes en los pastizales del SCDMC y reportadas por Cruz-Cisneros (1969) para la pradera de <i>Potentilla candidans</i> y zacatonal alpino del Valle de México.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación geográfica del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	7
Figura 2: Límite del área urbana y el Suelo de Conservación del Distrito Federal	8
Figura 3: Límite del área urbana y el Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	9
Figura 4: Delimitación de la cuenca del río Magdalena, D.F.	10
Figura 5: Distribución de los pastizales en el Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F. y sitios de muestreo.	17
Figura 6: Familias con mayor número de especies en los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	18
Figura 7: Afinidad geográfica por género de las plantas vasculares de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	20
Figura 8: Afinidad geográfica de las familias más representativas de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	20
Figura 9: Estratos expresado en porcentaje de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras D.F.	22
Figura 10: Porcentaje de especies anuales y perennes en los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	22
Figura 11: Especies indicadoras de perturbación en los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	23
Figura 12: Uso de las plantas de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	23
Figura 13: Distribución de los pastizales en los bosques del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	31
Figura 14: Paraje Cieneguillas. Comunidad <i>Muhlenbergia macroura</i> – <i>Cyperus</i> sp – <i>Festuca tolucensis</i>	36
Figura 15: Paraje el Aguajito. Comunidad <i>Piptochaetium virescens</i> – <i>Piptochaetium seleri</i>	37
Figura 16: Paraje valle del Tezontle. Comunidad <i>Piptochaetium virescens</i> – <i>Piptochaetium seleri</i>	38
Figura 17: Paraje Potrero. Comunidad <i>Vulpia myorus</i> – <i>Jarava ichu</i>	39
Figura 18: Paraje 2do Dinamo. Comunidad <i>Pennisetum clandestinum</i> – <i>Poa annua</i>	41
Figura 19: Riqueza florística de familias, géneros y especies por comunidad vegetal de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	42
Figura 20: Porcentaje de especies anuales y perennes por comunidad vegetal de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	42
Figura 21: Número de especies ruderales y arvenses por comunidad vegetal de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comunidades y asociaciones de la cuenca del río Magdalena, D.F.	13
Tabla 2: Tenencia de la tierra en la delegación Magdalena Contreras, D.F.	14
Tabla 3: Clases de frecuencias según el valor porcentual de presencia de especies	16
Tabla 4: Número de plantas vasculares de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	18
Tabla 5: Géneros registrados con mayor número de especies en los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	19
Tabla 6: Número y porcentaje de especies introducidas y nativas de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	21
Tabla 7: Familias con mayor número de especies introducidas en los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	21
Tabla 8: Nuevos registros para la flora de la cuenca del río Magdalena, D.F.	24
Tabla 9: Comunidades de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	30
Tabla 10: Tabla fitosociológica de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	
Tabla 11: Tabla sintética que incluye por especie los valores máximos y mínimos de cobertura y valor de frecuencia de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.	32

RESUMEN

Se describe la flora y vegetación de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras (SCDMC), ubicada dentro de la Cuenca de México. Representa alrededor del 76% (5938 ha) de su territorio y corresponde con 7% del Suelo de Conservación del Distrito Federal. Comprende tres tipos principales de bosques entre los 2700 y 3870 m snm: bosque mixto, bosque de *Abies religiosa* y bosque de *Pinus hartwegii*. Debido a la cercanía con la Ciudad de México, este suelo es amenazado por diversos factores de deterioro como los incendios y el crecimiento de la mancha urbana, las cuales han provocado que parte de su vegetación sea transformada. Siguiendo la metodología de la escuela fitosociológica Zürich-Montpellier, se realizaron 25 levantamientos de 10 x 10 m². Para la descripción de las comunidades, se registró la presencia de especies estimando su cobertura, por especie y por estrato. Los pastizales cubren aproximadamente el 15% (526 ha) del SCDMC y se distribuyen en toda el área, encontrándose una mayor extensión en las zonas cercanas a los caminos. Se registran un total de 169 especies pertenecientes a 113 géneros y 42 familias, las familias con mayor número de especies fueron: Asteraceae con 36, Poaceae con 25, Rosaceae con 10, Lamiaceae y Caryophyllaceae con 9, Fabaceae y Scrophulariaceae con 7 especies. Los géneros mejor representados fueron: *Muhlenbergia* con 5 especies, *Alchemilla*, *Cerastium*, *Gnaphalium*, *Sisyrinchium*, *Plantago* y *Salvia* con 4 especies. Las comunidades descritas para estos pastizales son: *Muhlenbergia macroura* – *Cyperus* sp – *Festuca* cf. *tolucensis* de los 3623 y los 3450 m snm caracterizada por macollos de más de 50 cm. *Piptochaetium virescens* – *Piptochaetium seleri* se encuentra entre los 3623 y los 3256 m snm dominada por poaceas de tamaño pequeño de no más de 20 cm de altura. *Vulpia myuros* – *Jarava ichu* entre los 3340 y los 2864 m snm y *Penisetum clandestinum* – *Poa annua* entre los 3256 a los 2538 m snm dominada por poaceas de altura promedio de 10 cm. La importancia de estos pastizales reside en su capacidad para la captación de CO₂, entre otros servicios ecosistémicos los pastizales que se encuentran en la zona de influencia humana son utilizados como espacios de esparcimiento.

Palabras clave: pastizal, fitosociología, comunidad.

ABSTRACT

In this work, we describe the flora and vegetation of the grasslands of the Conservation Soil in the Magdalena Contreras delegation (SCDMC), localized inside of the Basin of México. It represents around 76% (5938 ha) of its territory and corresponds with 7% of the soil of conservation of the Federal District. It comprises three main types of forest inside of the 2700 and 3870 m snm: mixed forest, *Abies religiosa* and *Pinus hartwegii*. Due to the proximity with México city, this soil is threatened by several factors like fires and growth of the population, which have been causing that part of its vegetation is transformed. Following the methodology of Phytosociology Zürich-Montpellier school, we realized 25 relevés (sampling units) of 10 x 10 m². For the description of the communities, we registered the presence of species, estimating its coverage for specie and for layer. The grassland covers approximately 15% (526 ha) of the SCDMC and they distribute in all the area, they are localized mainly in the areas near to the pathways. A total of 169 species belong to 113 genera and 42 families have been registered, the families with more number of species were: Asteraceae with 36, Poaceae with 25, Rosaceae with 10, Lamiaceae and Caryophyllaceae with 9, Fabaceae and Scrophulariaceae with 7 species. The genera best represented were: *Muhlenbergia* with 5 species, *Alchemilla*, *Cerastium*, *Gnaphalium*, *Sisyrinchium*, *Plantago* and *Salvia* with 4 species. The grassland are characterized for the communities: *Muhlenbergia macroura* – *Cyperus* sp – *Festuca* cf. *tolucensis*, of the 3623 to 3450 m snm characterized by grass of more than 50 cm. *Piptochaetium virescens* – *Piptochaetium seleri* are found between 3623 to 3256 m snm dominated by grasses of short size of no more than 20 cm of height. *Vulpia myuros* – *Jarava ichu* between 3340 to 2864 m snm and *Penisetum clandestinum* – *Poa annua* between 3256 to 2538 m snm dominated by grasses of average height of 10 cm.

Key words: grassland, phytosociology, and community

1. INTRODUCCIÓN

México es considerado uno de los doce países megadiversos en el mundo, alberga el 10% de la flora total del planeta (Mittermeier y Goettsch, 1992) ocupando el quinto lugar en riqueza de plantas vasculares (Villaseñor, 2003), además de ser uno de los centros más importantes de domesticación botánica (Rzedowski, 1991a). Esta gran diversidad se debe principalmente a la compleja topografía, a la variedad de climas y a la intersección de las regiones: Neártica y Neotropical, que en conjunto forman un variado mosaico de condiciones ambientales (Mittermeier y Goettsch, 1992).

La gran diversidad biológica de México no corresponde con el aprovechamiento adecuado de sus recursos naturales, en algunos casos esta riqueza natural ha sido sobre explotada y en otros desaprovechada. El crecimiento y desarrollo de la población humana ha ejercido presión sobre los recursos naturales aumentando día con día y con ello ocasionando efectos sobre los ecosistemas que se manifiestan notablemente en la pérdida de especies, en la desaparición, fragmentación y degradación de los hábitats, paisajes y ecosistemas (INE, 2008).

El Distrito Federal a pesar de contener una de las ciudades más grandes del mundo, todavía cuenta con áreas de vegetación conservadas, las cuales representan más de la mitad de su territorio (59%). De las cerca de 146 mil ha que comprenden al territorio del D.F., 87 mil corresponden al Suelo de Conservación Ecológica (SCE). De estas cerca de 6,000 ha pertenecen al Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras del Distrito Federal, caracterizada por una gran diversidad de especies y hábitats que dan como resultado una variedad de paisajes. Sin embargo debido a la cercanía con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) se encuentra amenazada cotidianamente por diversos factores de deterioro, muchas veces de manera irreversible. El crecimiento desmedido de la mancha urbana y por ende las actividades como la ganadería, agricultura y áreas de esparcimiento, han traído como consecuencia la alteración, destrucción y modificación de la vegetación, debido al uso inadecuado que se ha dado a estos recursos. Dada la importancia de esta zona, se han efectuado investigaciones de su flora y vegetación sobre todo en la parte correspondiente a la cuenca del río Magdalena, radicando su importancia en la conservación de uno de los últimos escurrimientos permanentes de la Ciudad de México además de que es una de las mejores conservadas (Ávila-Akerberg, 2002 y 2004; Nava, 2003; Cantoral *et al.*, 2008). Sin embargo, no existen

estudios básicos de la vegetación de los pastizales de esta zona. Por lo que este trabajo describir la flora y vegetación de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, en el D.F.

1.1 Fitosociología: un método para el estudio de las comunidades vegetales

Las principales comunidades vegetales del país han sido clasificadas basándose principalmente en aspectos fisonómicos, ecológicos y florísticos que las caracterizan. Se clasifican como tipos de vegetación que a su vez pueden estar formados por una o más comunidades. El estudio de las comunidades vegetales tiene como finalidad describir y analizar su estructura y las relaciones funcionales entre los componentes de la comunidad en un lugar y tiempo determinado (Granados, 1990).

Dentro de los métodos para el estudio de la vegetación se encuentra la escuela fitosociológica Zurich-Montpellier, que estudia la estructura, el desarrollo, la función y las causas de distribución de las comunidades de plantas. Fue propuesta en los años treinta por Braun-Blanquet (1979) y tiene como finalidad la descripción y el análisis de la vegetación permitiendo reconocer y definir las comunidades vegetales. Partiendo de la base conceptual de que las plantas generalmente aparecen asociadas en áreas ecológicamente homogéneas, agrupadas por su identidad y forma de crecimiento, siendo “la planta aislada” la unidad última en todas las consideraciones fitosociológicas (Mueller-Dombois y ElleMBERG, 1974). De esta manera la fitosociología es concebida como un mosaico de asociaciones caracterizadas por su composición florística, estructura, ecología y distribución, permitiendo analizar las relaciones entre los componentes bióticos y abióticos del sistema (Westhoff y Van der Maarel, 1978).

Este sistema se basa en la premisa de que la composición florística total de una porción de la vegetación es la que mejor expresa las relaciones entre los distintos tipos de comunidades vegetales y su ambiente a través de los cambios de cobertura-abundancia de las especies que la componen.

El término asociación, es utilizado en la fitosociología en el sentido dado por Braun-Blanquet (1932). Se define florísticamente como una comunidad vegetal de

composición florística determinada de fisonomía uniforme, con una combinación estadísticamente semejante de especies diagnósticas (características, diferenciales y acompañantes) propia de condiciones ecológicas, biogeográficas, bioclimáticas, dinámicas e histórico precisas. Con base en una tipología jerarquizada las comunidades se organizan y la asociación constituye la unidad básica del sistema (Rivas-Martínez, 1987).

Esta metodología utiliza unidades de muestreo llamadas levantamientos en los que se toman áreas representativas, homogéneas de las comunidades a estudiar y se estima la cobertura en conjunto y por separado de cada una de las especies de plantas por unidad de muestreo (Silva, 1998).

El enfoque fitosociológico ha sido una herramienta excelente para el análisis de la vegetación. Proporciona una visión amplia de integración de la información para evaluar el medio físico y biológico. Provee las bases para medir la riqueza biológica detectando unidades de interés particular para su conservación. Su aplicación ayuda al desarrollo de planes de manejo de problemas como conservación y restauración de la vegetación (Rivas-Martínez, 2004).

2 ANTECEDENTES

Los pastizales de México

En México entre el 10 y el 12% del territorio está ocupado por pastizales (Cruz-Cisneros, 1969 y Flores *et al.*, 1971); este tipo de vegetación se caracteriza por la dominancia de gramíneas que se desarrollan por la interacción del clima, suelo y biota. Los pastizales de México son muy diversos en composición florística, fisonomía y fenología (Rzedowski, 1978).

De acuerdo a Rzedowski (1975a), en México los pastizales se pueden dividir en:

composición florística determinada de fisonomía uniforme, con una combinación estadísticamente semejante de especies diagnósticas (características, diferenciales y acompañantes) propia de condiciones ecológicas, biogeográficas, bioclimáticas, dinámicas e histórico precisas. Con base en una tipología jerarquizada las comunidades se organizan y la asociación constituye la unidad básica del sistema (Rivas-Martínez, 1987).

Esta metodología utiliza unidades de muestreo llamadas levantamientos en los que se toman áreas representativas, homogéneas de las comunidades a estudiar y se estima la cobertura en conjunto y por separado de cada una de las especies de plantas por unidad de muestreo (Silva, 1998).

El enfoque fitosociológico ha sido una herramienta excelente para el análisis de la vegetación. Proporciona una visión amplia de integración de la información para evaluar el medio físico y biológico. Provee las bases para medir la riqueza biológica detectando unidades de interés particular para su conservación. Su aplicación ayuda al desarrollo de planes de manejo de problemas como conservación y restauración de la vegetación (Rivas-Martínez, 2004).

2 ANTECEDENTES

Los pastizales de México

En México entre el 10 y el 12% del territorio está ocupado por pastizales (Cruz-Cisneros, 1969 y Flores *et al.*, 1971); este tipo de vegetación se caracteriza por la dominancia de gramíneas que se desarrollan por la interacción del clima, suelo y biota. Los pastizales de México son muy diversos en composición florística, fisonomía y fenología (Rzedowski, 1978).

De acuerdo a Rzedowski (1975a), en México los pastizales se pueden dividir en:

Pastizales semiáridos: característicos de zonas extensas, constituyen más del 80% de la superficie total de los pastizales naturales de México. Se definen por la presencia de poaceas de 20 a 70 cm de alto, frecuentemente asociadas con arbustos y árboles bajos.

Zacatonal alpino y subalpino: pastizal de clima frío, se encuentra en altitudes de más de 4300 m snm por encima del límite de la vegetación arbórea. Su distribución se restringe a las montañas de la parte central y sureste de México y se caracteriza por la presencia de pastos amacollados de hasta 1 m de altura.

Pastizales halófilos: se presentan generalmente en el fondo de las cuencas endorreicas cerradas, son abundantes en regiones de clima árido y semiárido. En este tipo de pastizales las poaceas rizomatosas son dominantes y tienen un tamaño de hasta 80 cm.

Pastizales gipsófilos: característicos de suelos con gran cantidad de yeso, se distribuyen en las partes bajas de las cuencas endorreicas. Este tipo de pastizal es abierto y bajo, presenta especies de distribución restringida como las gypsófilas.

Sabanas: son comunidades determinadas por suelos de drenaje deficiente, de clima cálido y húmedo o semihúmedo, se encuentran en zonas planas o de poco relieve. Se caracterizan por la presencia de cyperáceas y árboles pequeños.

Pradera de *Potentilla candicans*: comunidades vegetales que se pueden encontrar en zonas húmedas y semihúmedas de las zonas montañosas del Valle de México, en claros dentro del bosque de coníferas, a altitudes entre los 2800 y 3500 m snm, donde el suelo se caracteriza por tener un drenaje deficiente.

Pastizales secundarios: se establecen después de la destrucción de varios tipos de matorrales xerófilos y de bosque de coníferas, se caracterizan frecuentemente por un alto porcentaje de plantas anuales, indicadoras de alteración o disturbio.

Pastizal inducido o artificial: caracterizado por gramíneas invasoras que surgen cuando es eliminada la vegetación original, como consecuencia de desmontes de cualquier tipo de vegetación en especial de climas templados húmedos (Hernández-X., 1957; Rzedowski, 1978). Sustituyen comunidades en fases tempranas de sucesión en las que

debido al pastoreo y al fuego, la vegetación no alcanza una fase más de sucesión (Rzedowski, 1978). El fuerte impulso en el desarrollo de sistemas ganaderos ha hecho que el pastoreo sea la actividad que comúnmente genera pastizales artificiales (Hernández-X., 1957), siendo ésta la que determina la estructura y los procesos ecológicos en los pastizales, no permitiendo la formación de un dosel arbóreo cerrado, lo que hace posible la invasión de plantas anuales y exóticas generando así un incremento en la diversidad. Otra manera por la cual se generan pastizales artificiales es con el descanso de terrenos de cultivo en los que se establece un conjunto de especies ruderales (Guevara *et al.*, 1997).

Son varios los autores que han estudiado los pastizales de México, entre ellos están: Shreve (1942), realizó estudios ecológicos sobre los pastizales del Norte de la República, LeSueur (1945), Martínez (1960), Hernández-X *et al.* (1959) y Royo *et al.* (2001), realizaron estudios en Chihuahua mientras que Gentry (1957), lo hizo para el estado de Durango.

De los trabajos relacionados casi exclusivamente con los pastizales dentro del Valle de México están: Rzedowski (1957) y Cervantes-Ramírez (1957) quienes describen las asociaciones de plantas halófilas de los terrenos salobres del lago de Texcoco. Melo y Oropeza (1975) cartografiaron la cubierta vegetal de la región. Rzedowski (1975b y 1979) y Rzedowski G. C. de y Rzedowski (2001) trabajaron con la flora del Valle de México.

Cruz-Cisneros (1969), hace un estudio de los pastizales del Valle de México, en donde distingue cinco asociaciones con predominancia de poaceas: 1. El pastizal halófilo relacionado con los suelos salinos-alcalinos del fondo del Valle; 2. El pastizal de *Buchloe dactiloides* localizado frecuentemente en los abanicos aluviales que rodean las prominencias de la región central y norte del área en cuestión; 3. El pastizal de *Hilaria cenchroides* en los lomeríos y declives inferiores de las sierras; 4. La pradera de *Potentilla candicans* restringida a las montañas del sureste, sur y suroeste del Valle y 5. El zacatonal ubicado principalmente por encima del límite de la vegetación arbórea sobre todo en la Sierra Nevada donde ocupa una mayor extensión. La superficie total que cubren los pastizales es de 800 km² aproximadamente, equivalente al 11% de la superficie del Valle de México.

Beaman (1962 y 1965), realizó estudios de la vegetación alpina del Popocatepetl e Iztaccíhuatl. Almeida-Leñero *et al.* (1994 y 2004), realizaron investigaciones fitosociológicas enfocadas a la descripción, composición, fitodiversidad, fitogeografía y distribución de la vegetación del zacatonal alpino, de los volcanes Popocatepetl y Nevado de Toluca. Velázquez y Cleef (1993), caracterizan 13 comunidades vegetales en los volcanes Tláloc y Pelado, en donde registran: pastizal amacollado de alta montaña, bosque mixto con pastizal amacollado de alta montaña con *Muhlenbergia* y pradera alpina. Dentro de las poaceas que registra están: *Festuca tolucensis*, *Calamagrostis tolucensis*, *Muhlenbergia ramulosa* y *M. macroura*.

3 OBJETIVOS

General:

- ◆ Describir la flora y vegetación de los pastizales del Suelo de Conservación de la Delegación Magdalena Contreras, D.F.

Particulares:

- ◆ Obtener un listado florístico de los pastizales del SCDMC.
- ◆ Definir las comunidades de los pastizales del SCDMC.

Beaman (1962 y 1965), realizó estudios de la vegetación alpina del Popocatepetl e Iztaccíhuatl. Almeida-Leñero *et al.* (1994 y 2004), realizaron investigaciones fitosociológicas enfocadas a la descripción, composición, fitodiversidad, fitogeografía y distribución de la vegetación del zacatonal alpino, de los volcanes Popocatepetl y Nevado de Toluca. Velázquez y Cleef (1993), caracterizan 13 comunidades vegetales en los volcanes Tláloc y Pelado, en donde registran: pastizal amacollado de alta montaña, bosque mixto con pastizal amacollado de alta montaña con *Muhlenbergia* y pradera alpina. Dentro de las poaceas que registra están: *Festuca tolucensis*, *Calamagrostis tolucensis*, *Muhlenbergia ramulosa* y *M. macroura*.

3 OBJETIVOS

General:

- ◆ Describir la flora y vegetación de los pastizales del Suelo de Conservación de la Delegación Magdalena Contreras, D.F.

Particulares:

- ◆ Obtener un listado florístico de los pastizales del SCDMC.
- ◆ Definir las comunidades de los pastizales del SCDMC.

4 ÁREA DE ESTUDIO

4.1 Localización geográfica: El Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras del D.F. (SCDMC), se ubica dentro de la Cordillera Volcánica Transmexicana (CVT), en la cuenca del Valle de México en la vertiente occidental de la Sierra de las Cruces, constituyendo el parte aguas de esta cuenca con la del Balsas. Se localiza entre los 19° 18' 47" y 19° 12' 47" norte y a los 99° 14' 27" y 99° 19' 06" oeste (Figura 1).

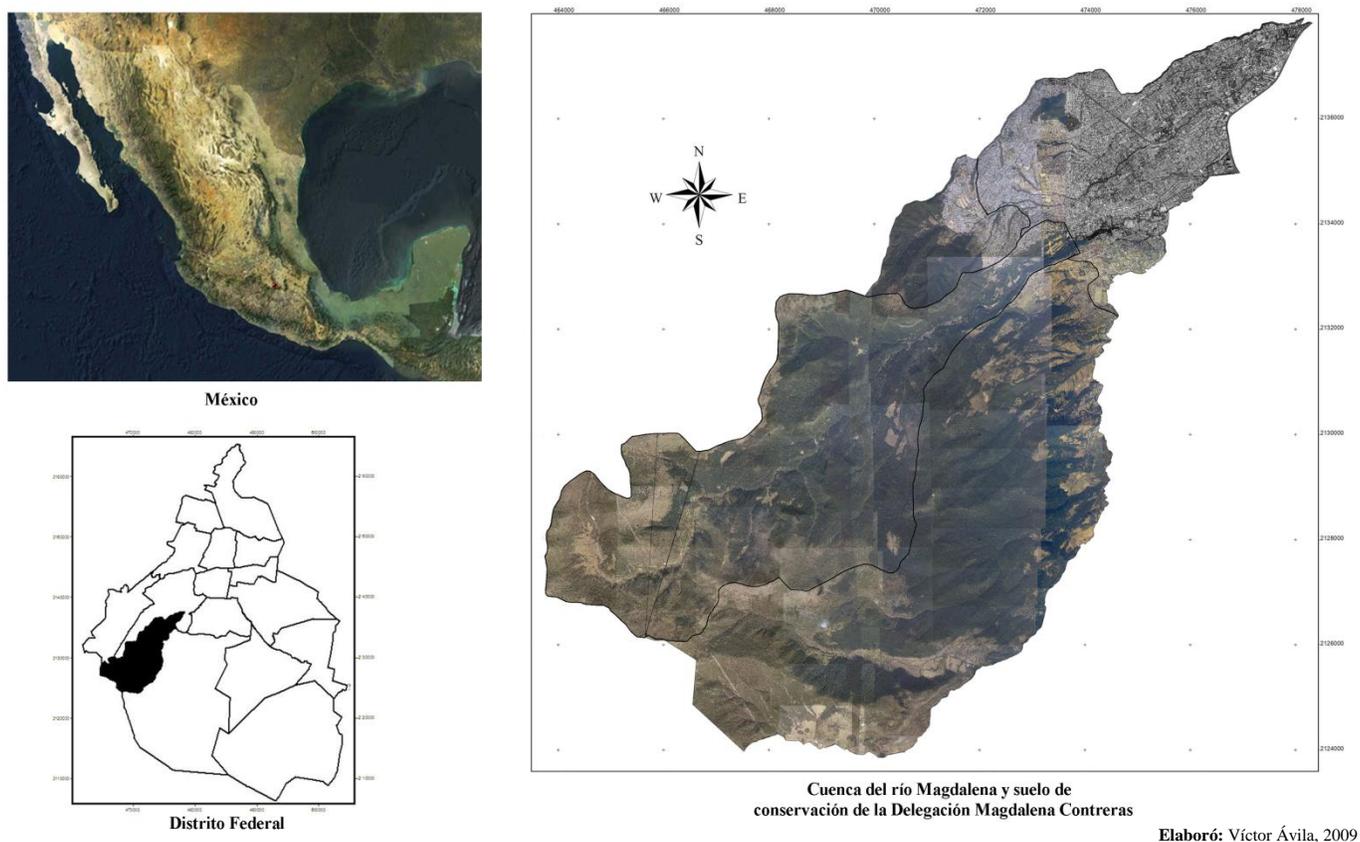


Figura 1. Ubicación geográfica del Suelo de Conservación Magdalena Contreras, D.F.

Limita al norte con el área urbana de la delegación Magdalena Contreras, al este, sureste y la porción sur-suroeste con la parte boscosa de la zona montañosa del Ajusco de la delegación Tlalpan, hacia el oeste con el Parque Nacional del Desierto de los Leones, delegación Álvaro Obregón y al suroeste con el Estado de México.

4.2 Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras.

Con la creación en 1976 de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y en 1978 el Plan de Director de Desarrollo Urbano se elaboro el primer Programa General de Desarrollo Urbano para el Distrito Federal y en 1982 con la actualización de este último el Distrito Federal fue dividido en dos zonas llamadas: Área de Desarrollo Urbano y Área de Conservación Ecológica cambiando su nombre esta última en 1996 a “Suelo de Conservación” con una superficie en un principio de 85,554 ha y para 1990 se integraron 1,220 ha de la Sierra de Guadalupe conformando un total de 86,774 ha (59%), más de la mitad del territorio del D. F. (Figura 2) (SMA-GDF, 2003).

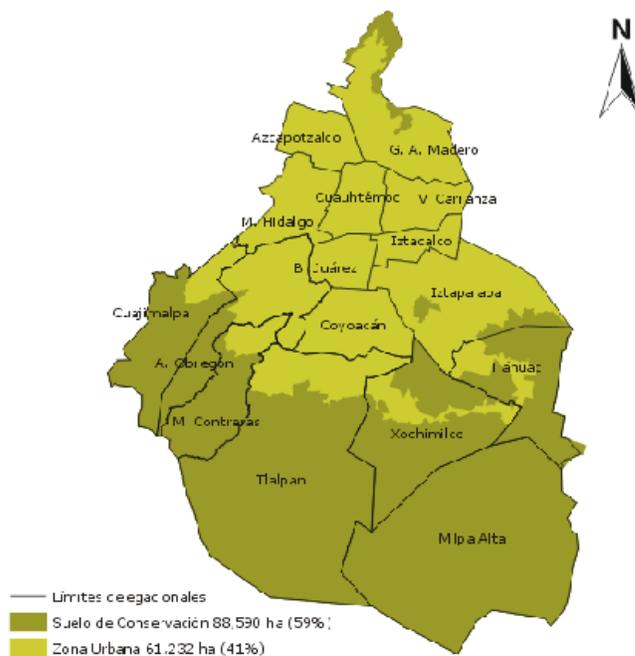


Figura 2. Límite del Área Urbana y el Suelo de Conservación del Distrito Federal.

En 1987 estas dos zonas se dividieron por la línea de conservación ecológica con una longitud de 156 km, con el objetivo en un principio de crear una reserva natural para el control del crecimiento de la mancha urbana, limitándolo exclusivamente al crecimiento rural, considerándose con un uso potencial agrícola y forestal (SMA-GDF, 2003).

El Suelo de Conservación está constituido por nueve delegaciones (Figura 2) entre las que se encuentra la delegación Magdalena Contreras que cuenta con un área total de 7536 ha, representando el 7% del Suelo de Conservación Ecológica del D.F. de estas, alrededor de 6,120 ha (76%) corresponden al Suelo de Conservación y 1,339 ha (18%) constituyen el Suelo Urbano (Figura 3), mientras que el 3.5% está representado por los asentamientos irregulares y el poblado rural de San Nicolás ocupa el 1.5% (Fernández, 2002 y 2004).

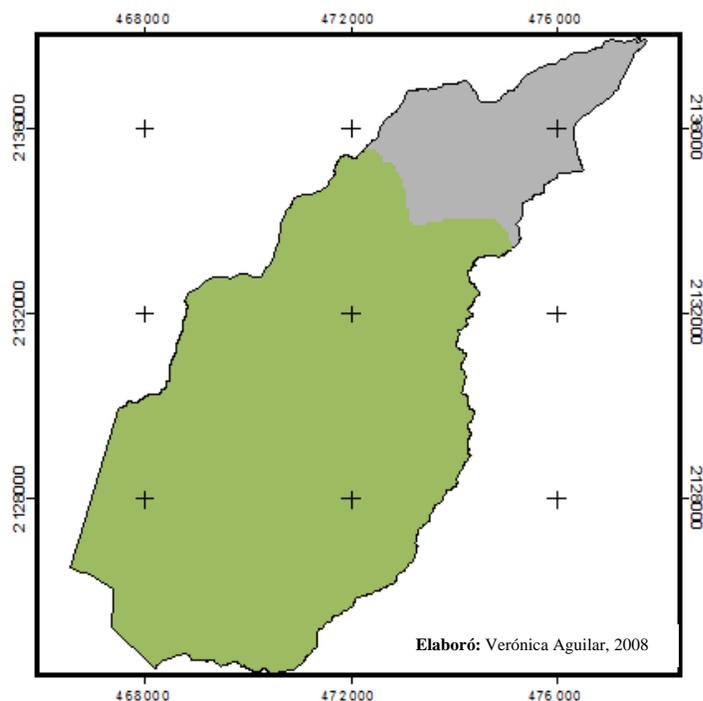


Figura 3. Límite del Área Urbana y el Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

4.3 Cuenca del río Magdalena, D.F.

Dentro del Suelo de Conservación de la delegación se encuentra el área conocida como la cuenca del río Magdalena (Figura 4) la cual actualmente cuenta con un acuerdo de protección realizado en 1932, en el que se declaró “Zona Protectora Forestal Bosques de la Cañada de Contreras” con una extensión de 3,100 ha, que corresponden a terrenos forestales de la Hacienda de la Cañada y del Pueblo de la Magdalena, posteriormente un decreto presidencial en mayo de 1947 declara como “Zona de Protección Forestal del río Magdalena”, a la zona comprendida por una franja de 12 km desde el nacimiento del río hacia abajo y 500 metros a cada lado de su cauce, para proteger el río ya que en 1940 se

creó la Unidad Industrial de Explotación Forestal para la Fábrica de Papel Loreto y Peña Pobre. Por otro lado, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, publicado en el año 2000, se contrapone parcialmente tanto al acuerdo como al decreto, ya que este programa considera como área natural protegida (ANP) una superficie de solo 215 ha con categoría de Zona Protectora Forestal que cubre desde el cuarto Dinamo hasta el inicio de la mancha urbana y lo que resta de la cuenca se encuentra como Forestal de Conservación y Forestal de Conservación Especial (Ávila-Akerberg, 2004).

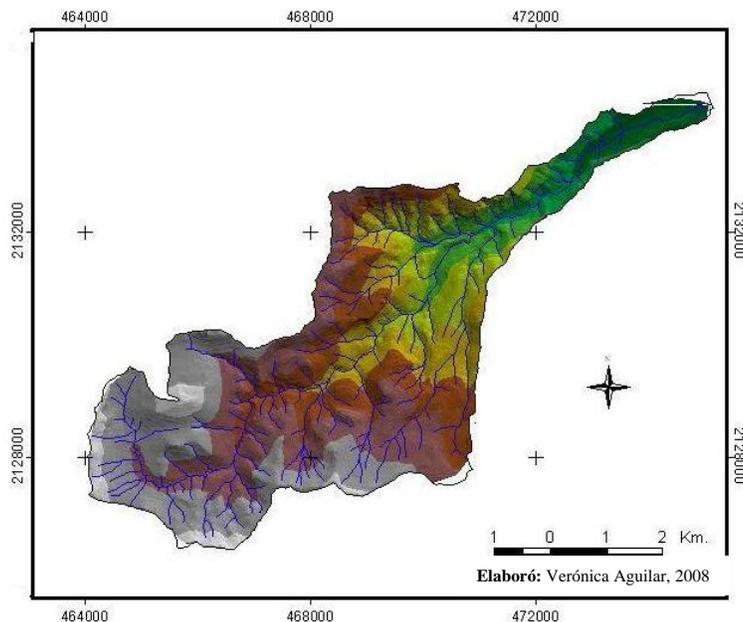


Figura 4. Delimitación de la cuenca del río Magdalena, D.F.

4.4 Aspectos físicos y biológicos: El SCDMC, se desarrolla en un relieve montañoso con un intervalo altitudinal de los 2500 m snm en el noreste, en el límite que divide el suelo de conservación con el área urbana y alcanza los 3870 m snm hacia el sur (Ávila-Akerberg, 2004). En el lado oeste se encuentran los cerros Meyuca, Zacazontetla, los Cajetes, las Palomas, Sasacapa, la Coconetla, Piedras Encimadas, Tarumba, Piedra del Agua y Nezehuiloya. En el oriente se localizan los cerros el Aguajito (2,350 m snm), Canoas y Panza. Las geoformas también se componen de diversas cañadas, como Atzoma, Cainotitas, Tlalpuente y Tejocote, que constituye la parte más baja, con una moderada pendiente que presenta un desnivel de 400 m. Esta área corresponde al pie de monte de la sierra de las Cruces en su ladera oriental de la porción sur. Al oeste del cerro Meyuca se encuentra la barranca Velacruz y al oeste del cerro Tarumba se encuentra la barranca Chica (Álvarez-Román, 2000).

El SCDMC está formado por material ígneo extrusivo producto de manifestaciones volcánicas del Terciario y Cuaternario, las rocas que predominan en el sustrato son las andesitas y dacitas, las tobas ocupan pequeñas porciones a la altura del Primer Dinamo al norte de la barranca Velacruz y en la Cañada, también se encuentran intercaladas con las dacitas a la altura del Cuarto Dinamo (Álvarez-Román, 2000).

El SCDMC está constituido por macizos de la Sierra de las Cruces, cuya edad se registra de principios del Terciario, hasta el Terciario Superior. Esta sierra es uno de los principales focos de actividad de la CVT y presenta una dirección noreste-suroeste (Demant, 1978). Se formó como consecuencia de una serie de emisiones pacíficas de lavas ácidas, se encuentran bancos piropláticos los cuales indican erupciones volcánicas importantes. Se observan indicios de algunos conos volcánicos con estructuras muy erosionadas o sepultadas por formaciones posteriores, como los cerros de San Miguel y la Palma. Las emisiones son principalmente de andesita, horblenda e hipertena, de principios del Plioceno. La formación Tarango ocupa toda la parte baja de la cuenca del río Magdalena a partir de los 2800 m de altitud y sus elementos se forman por importantes series de materiales clásticos y poligénicos derivados de la destrucción y erosión de los elementos del Terciario medio y superior. Durante el Cuaternario se intensificó la actividad volcánica formándose la sierra del Chichinautzin. La nueva barrera de 2000 m de espesor interrumpió por completo el drenaje hacia el sur de esta cuenca entre la sierra Nevada y la sierra de las Cruces (Ontiveros, 1980).

La acción erosiva hídrica, al igual que los procesos fisicoquímicos han tenido un importante efecto sobre el modelado del relieve montañoso compuesto de material ígneo extrusivo. El desgaste de la corriente del río Magdalena ha formado un valle intermontano longitudinal joven hacia el sur de la cuenca (Álvarez-Román, 2000).

En el SCDMC, se encuentra la cuenca del río Magdalena que se localiza en la vertiente que forman las sierras del Ajusco y las Cruces en su unión al suroeste de la cuenca del río Eslava y al noroeste por las cabeceras de los ríos Mixcoac, Guadalupe y Anzolda (Arenas y Cravioto, 1969). El río Magdalena nace en las estribaciones de los cerros Palma, San Miguel y La Coconetla entre los más importantes, a una elevación aproximada de 3650 m snm y recorre la cañada de Cieneguillas; presenta diversas corrientes que en su mayoría son intermitentes, tiene dos afluentes por su margen

izquierdo u occidental y cinco por su margen derecho, entre los que se encuentra el Acopilco, que es el más importante en cuanto a aporte de agua se refiere (Cuevas-Ávila, 1962). Tiene un curso de dirección noreste, su cauce tiene una longitud de aproximadamente 21,6 km, de los cuales los primeros 11 km se encuentran localizados en los bosques de la cuenca hasta donde se une con el río Eslava que marca el límite entre la delegación Magdalena Contreras y Tlalpan. Durante su recorrido el río Eslava recibe las descargas de las colonias Pedregal, Chichicaspa y Ejidos del Pedregal, presentando factores de escurrimiento relativamente bajos; su cauce original fue rectificado desviándolo hacia el río Magdalena, este penetra en la zona urbana hasta llegar a la presa Anzaldo con un recorrido de 4,000 m, en donde es entubado y dirigido en un trayecto de 2,000 m en el extremo suroeste de las instalaciones del Centro de Investigación y Seguridad Nacional (CISEN) el resto del río continúa hasta el río Churubusco (Álvarez-Roman, 2000 y Jujnovski, 2006).

En la zona se reconocen dos tipos de clima según la clasificación de Köppen modificado por García (1987). En la parte baja del SCDMC entre los 2400 y los 2800 m snm se presenta el subtipo climático C (w2) (w) (b) i' g, templado subhúmedo, el más húmedo de los subhúmedos, con verano fresco y largo. Temperatura media anual entre 12 y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C y la del mes más caliente entre 6.5 y 22°C. En la parte alta de los 2800 a los 3700 m snm el clima es semifrío C (b') (w) (b i), este subtipo difiere del anterior por tener una temperatura media anual entre 5 y 12°C, (García, 1987). La temporada lluviosa se presenta en verano, siendo julio el mes con mayor cantidad de precipitación, alcanzando un valor superior a los 250 mm que coincide con la isoyeta anual de 1200 mm. El porcentaje de lluvia invernal es menor del 5% y los porcentajes de lluvia para el periodo de mayo-octubre varían del 80 al 94% de la lluvia total anual (García, 1987).

Los suelos del área de estudio son jóvenes, resultado de las últimas manifestaciones volcánicas del Cuaternario, principalmente Andosoles húmicos que se caracterizan por tener una formación a partir de materiales ricos en vidrios volcánicos generalmente ácidos y se presentan en una topografía accidentada. Fijan fosfatos y son muy susceptibles a la erosión hídrica y eólica, forman cárcavas y barrancos profundos (Cervantes y Alfaro, 2000). Los subtipos de Andosol encontrados en el área son: húmico (presenta gran contenido de materia orgánica, muy ácida y pobre en nutrientes), ócrico

(pobre en materia orgánica) y mólico (tiene un alto contenido de materia orgánica y nutrientes) y mezclas con Litosoles (Álvarez-Román, 2000). La textura es de tipo franco, migajón arcilloso y arenoso. En la porción suroeste la textura es de migajón limoso, mientras que en la porción noreste es de migajón arenoso y los suelos con textura de tipo franco se encuentran distribuidos en toda la zona. En las partes más altas de la cuenca, el pH es más ácido y el contenido de materia orgánica es más elevado (Jujnovsky, 2003 y Ávila-Akerberg, 2004).

El SCDMC está comprendido en la Provincia Florística de las Serranías Meridionales dentro de la Región Mesoamericana de Montaña, en donde se presentan elementos holárticos predominantemente en el estrato arbóreo y neotropicales para los estratos arbustivo y herbáceo formando un complejo mosaico de vegetación. Los tipos de vegetación presentes de acuerdo a la denominación de Rzedowski (1978) son: Bosque de coníferas con comunidades de *Pinus hartwegii* y de *Abies religiosa*, Bosque de *Quercus* y mixto.

La información fitosociológica reciente (Ávila-Akerberg, 2002 y Nava, 2003), distingue principalmente tres comunidades con 8 asociaciones (Tabla1), además de las zonas de pastizal.

Tabla1. Comunidades y asociaciones de la cuenca del río Magdalena, D.F.

Comunidad	Asociación
<i>Pinus hartwegii</i> 3420-3800 m snm	<i>Festuca tolucensis</i> - <i>Pinus hartwegii</i> <i>Muhlenbergia quadridentata</i> - <i>Pinus hartwegii</i>
<i>Abies religiosa</i> 2750-3500 m snm	<i>Acaena elongata</i> - <i>Abies religiosa</i> <i>Senecio angulifolius</i> - <i>Abies religiosa</i> <i>Senecio cinerarioides</i> - <i>Abies religiosa</i>
Bosque Mixto 2600-3370 m snm	<i>Abies religiosa</i> - <i>Quercus laurina</i> <i>Pinus patula</i> - <i>Cupressus lusitánica</i> - <i>Alnus jorullensis</i> ssp. <i>jorullensis</i> <i>Quercus laurina</i> - <i>Quercus rugosa</i>

Fuente: Nava 2003

4.5 Actividades humanas

En el SCDMC las actividades económicas que se desarrollan son la agricultura, la ganadería y el turismo (Ontiveros, 1980). El régimen de tenencia de la tierra en su mayoría es comunal (Tabla 2), donde la mayor parte es propiedad de la comunidad de la Magdalena Atlitic y del ejido de San Nicolás Totolapan existiendo algunas zonas en litigio (Ávila-Akerberg, 2004).

Tabla 2. Tenencia de la tierra en la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Predio	Tipo de propiedad
Magdalena Atlitic	comunal
San Nicolás Totolapan	ejidal y comunal
San Bernabé Ocotepec	ejidal
Santa Rosa Xochiac	ejidal

La agricultura es una actividad poco desarrollada que en la actualidad se realiza de forma artesanal para el autoconsumo (Ávila-Akerberg, 2002 y Ramos, 2008), la ganadería depende de las áreas forestales en la parte media y alta del SCDMC y se realiza de manera extensiva ocasionando graves problemas al desarrollo de la silvicultura; de los 3 tipos de ganado (ovino, el caprino y el vacuno) que se encuentran en la zona, el ovino es el más abundante y al parecer el vacuno es el que causa menos daño. La silvicultura es la actividad que se realiza con mayor planeación y las actividades económicas son de poca importancia por su poco rendimiento económico (Ontiveros, 1980). En la zona baja del SCDMC la recreación y el ecoturismo son actividades importantes debido a una mayor influencia humana por la cercanía con la zona urbana (Jujnovski, 2006).

5 MÉTODO

Para corroborar la información sobre la ubicación de los pastizales en el mapa de vegetación del SCDMC, se llevaron a cabo cuatro visitas de reconocimiento a la zona de estudio. La selección de cada sitio de muestreo se hizo de acuerdo a la homogeneidad de la vegetación de los pastizales. El número de muestreos por tipo de pastizal dependió de sus características de tamaño y forma.

Siguiendo la metodología fitosociológica descrita por Braun-Blanquet (1979), se realizaron para el área de estudio de junio del 2006 a enero del 2007, 25 levantamientos con una superficie de muestreo de 10 x 10 m².

En cada sitio de muestreo se registraron los siguientes datos: coordenadas geográficas y altitud (con GPS), pendiente (con clinómetro), orientación, profundidad del suelo y se estimó el porcentaje de vegetación y suelo desnudo de la superficie del levantamiento. Además se realizó dentro del levantamiento un inventario completo de plantas vasculares, estimando el porcentaje de cobertura por estrato (arbóreo, arbustivo, herbáceo, rasante) y por especie con relación a la superficie total del área de muestreo. Se registró la forma biológica y de crecimiento de cada especie.

Se colectaron todas las especies de plantas vasculares presentes dentro de los levantamientos, las cuales se prensaron y secaron de acuerdo a los criterios tradicionales descritos por Lot y Chiang (1986). Posteriormente los ejemplares se trasladaron al laboratorio de Ecosistemas de Montaña de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Para su determinación se consultó la Flora fanerogámica del Valle de México de Rzedowski G. C. de y Rzedowski (2001) y se cotejó con las colecciones de referencia del laboratorio de Ecosistemas de Montaña de la Facultad de Ciencias de la UNAM y con los herbarios de la Facultad de Ciencias (FCME) y (MEXU) del Instituto de Biología de la UNAM. Para la determinación de las pteridofitas se consultó la flora de Mickel *et al.* (1988) y se cotejó con los ejemplares de los herbarios arriba mencionados, para el caso de la familia Poaceae se consultó un especialista. El material ya determinado se etiquetó y depositó en el herbario de la Facultad de Ciencias (FCME).

El listado florístico se elaboró de acuerdo a la clasificación propuesta por Cronquist (1981) para las dicotiledóneas y Dahlgren (1985) para las monocotiledóneas. Se asignó la forma de crecimiento para cada especie a partir de las descripciones de la Flora fanerogámica del Valle de México de Rzedowski G. C. de y Rzedowski (2001) y la afinidad geográfica a nivel de género con base a Willis (1988) y Mabberley (2008). También se reconocieron las especies ruderales o arvenses y las introducidas de acuerdo a Espinosa *et al.* (1997) y Rzedowski G. C. de y Rzedowski (2001), salvo para la familia Poaceae en donde se consulta a Dávila *et al.* (2004 y 2006).

A partir de los datos obtenidos en los levantamientos se elaboró una tabla fitosociológica donde se ordenó la información de los 25 muestreos, en el margen superior de la tabla se colocaron los datos generales de campo (clave del sitio, altitud, profundidad del suelo, orientación, pendiente y porcentaje de cobertura de vegetación por estrato), en el margen izquierdo se anotaron los nombres de las especies encontradas y a la derecha sus valores de cobertura expresados en porcentaje. Las especies que se encontraron únicamente en un levantamiento se colocaron en la parte inferior de la tabla con los datos de cobertura entre paréntesis y la clave del sitio.

A partir de la tabla fitosociológica se generó una tabla sintética, en donde se muestra la frecuencia de las especies y sus valores máximos y mínimos de cobertura. La frecuencia se calculó considerando el número total de levantamientos de cada comunidad vegetal e igualando al 100%. Se contó el número total de levantamientos en donde aparecía una especie y se sacó el valor porcentual correspondiente. En la tabla 3 se muestran las clases de frecuencia según el valor porcentual.

Tabla 3. Clases de frecuencia según el valor porcentual de presencia de especies.

Valor Porcentual %	Valor de Frecuencia
0 - 20	I
21 - 40	II
41 - 60	III
61 - 80	IV
81 - 100	V

6 RESULTADOS

Los pastizales del SCDMC cubren aproximadamente 15% (526 ha) del total del área. Se distribuyen en toda el área, los de mayor extensión se localizan en las zonas cercanas a los caminos especialmente en la carretera al Ajusco en la parte cercana a la zona urbana (Figura 5).

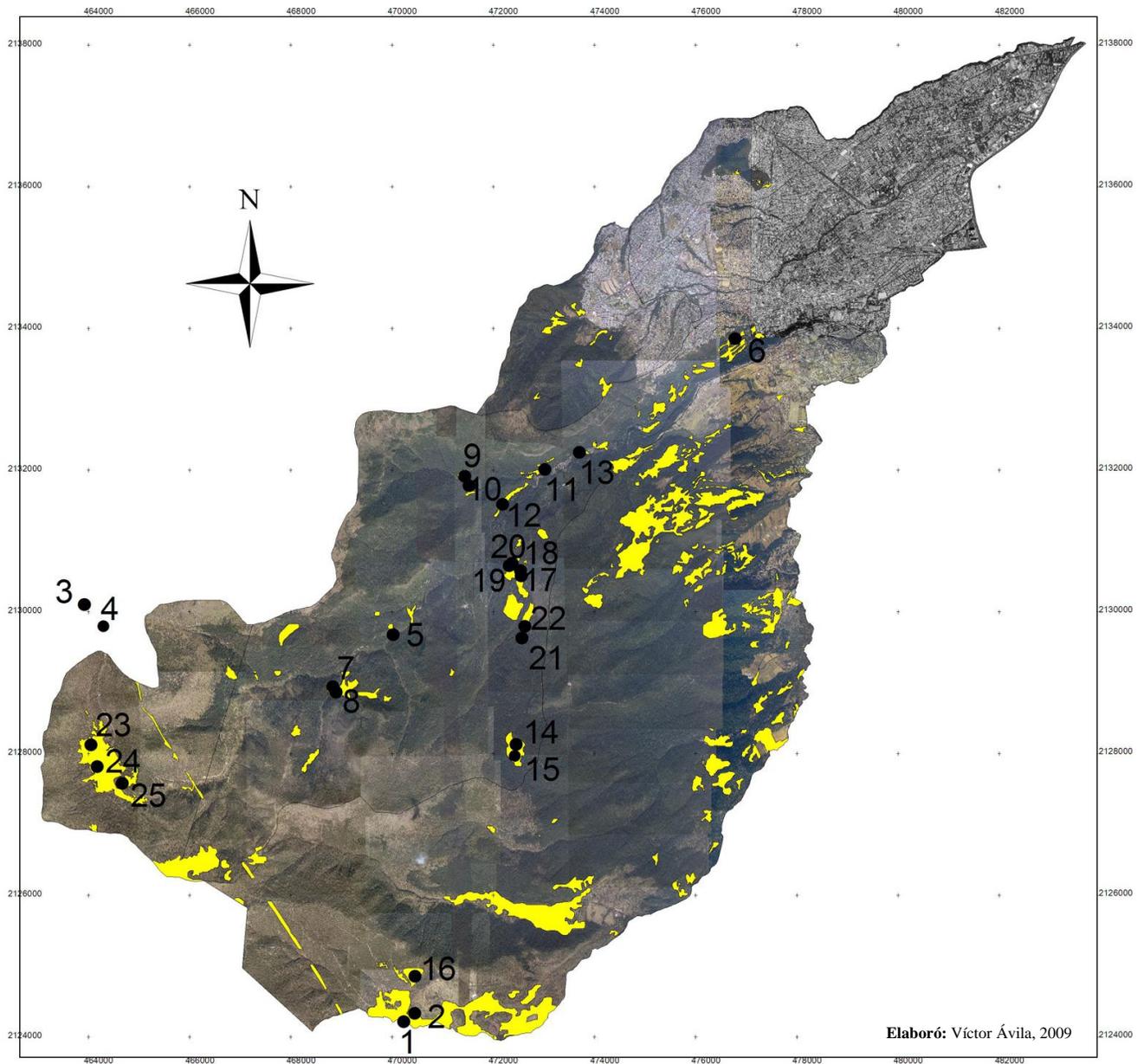


Figura 5. Distribución de los pastizales en el Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F., y sitios de muestreo.

6.1 Florística

Se reconocieron 169 especies de plantas vasculares, las cuales se agruparon en 113 géneros y 42 familias. Del total de especies, 166 pertenecen a la división Magnoliophyta, 1 a Coniferophyta y 2 a Pteridophyta (Tabla 4).

Tabla 4. Número de plantas vasculares de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

División	Familias	Géneros	Especies	Porcentaje de especies
Pteridophytas	2	2	2	1.2
Coniferophyta	1	1	1	0.6
Magnoliophyta	39	110	166	98.2
Clase				
Liliopsida	6	22	35	20.8
Magnoliopsida	33	88	131	77.4

Las familias con un mayor número de especies son: Asteraceae con 36 (21%), Poaceae con 25 (15%), Rosaceae con 10 (6%), Lamiaceae con 9 (5%), Caryophyllaceae con 9 (5%), Fabaceae y Scrophulariaceae con 7 (4%) cada una (Figura 6).

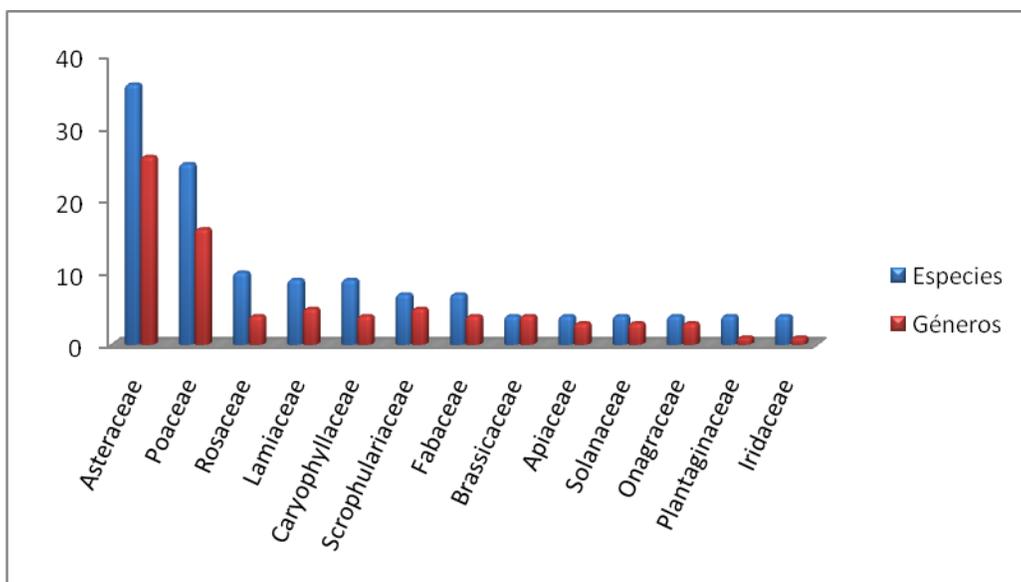


Figura 6. Familias con mayor número de especies en los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Los géneros con mayor número de especies son: *Muhlenbergia* (Poaceae) con 5 y *Alchemilla* (Rosaceae), *Cerastium* (Caryophyllaceae), *Gnaphalium* (Asteraceae), *Sisyrinchium* (Iridaceae), *Plantago* (Plantaginaceae) y *Salvia* (Lamiaceae) con 4 especies (Tabla 5).

Tabla 5. Géneros registrados con mayor número de especies en los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Familia	Número de géneros	Género	Número de especies
Asteraceae	26	<i>Bidens</i>	3
		<i>Conyza</i>	3
		<i>Gnaphalium</i>	4
Caryophyllaceae	4	<i>Arenaria</i>	3
		<i>Cerastium</i>	4
Fabaceae	4	<i>Lupinus</i>	3
Geraniaceae	1	<i>Geranium</i>	3
Iridaceae	1	<i>Sisyrinchium</i>	4
Lamiaceae	5	<i>Salvia</i>	4
Plantaginaceae	1	<i>Plantago</i>	4
Poaceae	16	<i>Calamagrostis</i>	3
		<i>Muhlenbergia</i>	5
Rosaceae	5	<i>Alchemilla</i>	4
		<i>Potentilla</i>	3
Scrophulariaceae	5	<i>Castilleja</i>	3
Verbenaceae	1	<i>Verbena</i>	3
Violaceae	1	<i>Viola</i>	3

En cuanto a la afinidad geográfica a nivel de género se encontró un mayor número para los componentes: Cosmopolita con 30 géneros (26%), Holártico con 27 (24%), Ampliamente templado y Neotropical con 20 (18%) y en menor número los elementos Ampliamente tropical con 11(10%) y Austral antártico con 5 (4%) (Figura 7). Las familias con mas géneros cosmopolitas son Asteraceae y Poaceae (Figura 8). Y son endémicas para México 3% (5 especies).

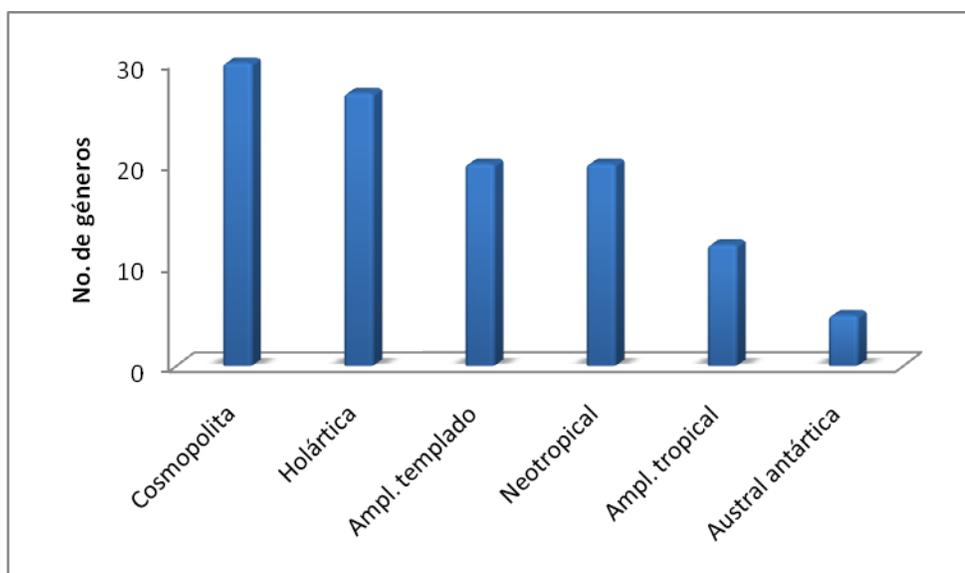


Figura 7. Afinidad geográfica por género de las plantas vasculares de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

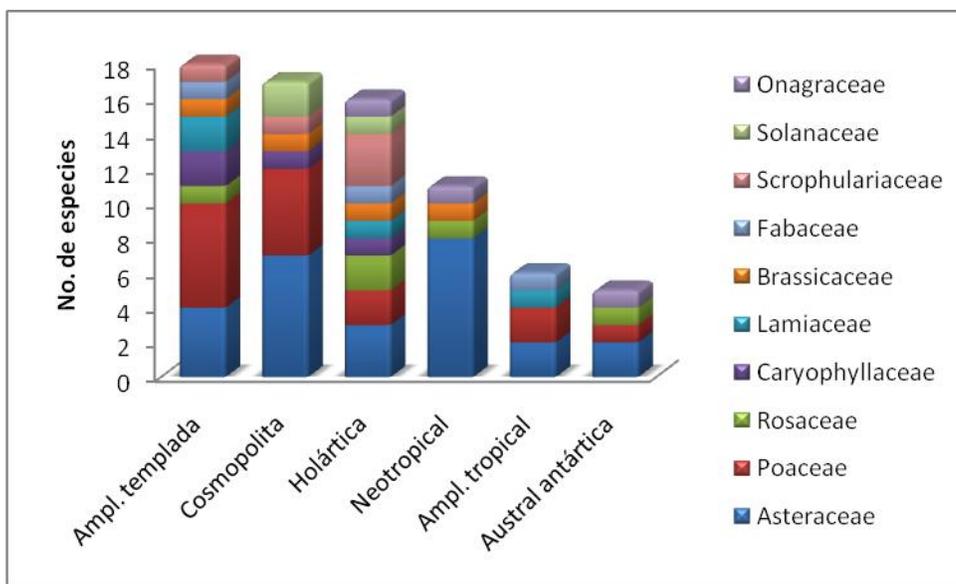


Figura 8. Afinidad geográfica de las familias más representativas de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Del total de las especies encontradas en los pastizales 152 (90%) son nativas y 17 (10%) son introducidas (Tabla 6), de las cuales las familias Asteraceae y Poaceae son las mejor representadas (Tabla 7).

Tabla 6. Número y porcentaje de especies introducidas y nativas de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Estatus	Número de familias	Porcentaje	Número de especies	Porcentaje
Nativas	33	79%	150	90%
Introducidas	9	21%	17	10%
Total	42	100%	167	100%

Tabla 7. Familias con mayor número de especies introducidas en los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Familia	Especie
Asteraceae	<i>Cotula australis</i>
	<i>Sonchus oleraceus</i>
	<i>Taraxacum officinale</i>
Poaceae	<i>Eleusine tristachya</i>
	<i>Pennisetum clandestinum</i>
	<i>Pennisetum villosum</i>
	<i>Poa annua</i>
	<i>Vulpia myuros</i>

En los pastizales estudiados el estrato dominante es el herbáceo con el 76% y le sigue el rasante con 15%, el arbóreo con 5% y el arbustivo con 4% (Figura 9).

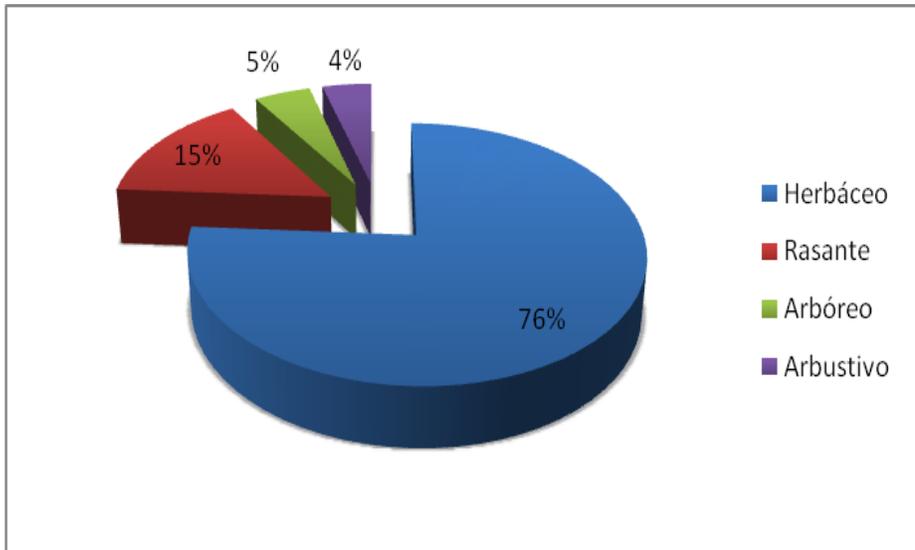


Figura 9. Estratos expresado en porcentaje de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Predominan las especies perennes con 65% seguidas de las anuales con 16%, las anuales-perennes con 11%, las anuales-bianuales con 6% y las bianuales, anual-bianual-perennes son poco representativas con 1% (Figura 10).

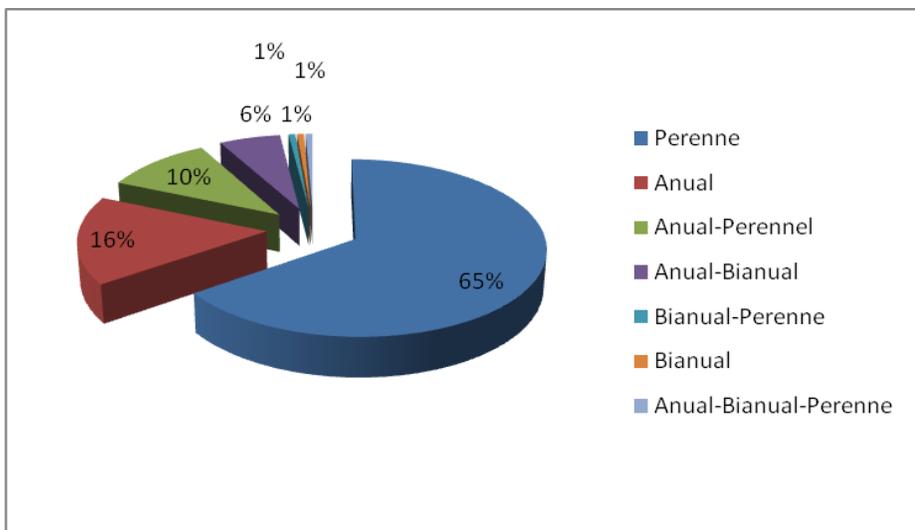


Figura 10. Porcentaje de especies anuales y perennes en los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Especies indicadoras de perturbación; de las 169 especies registradas se encontró que 37 son ruderales-arvenses, 15 ruderales y 10 arvenses; representando el 37% del total de especies de los pastizales (Figura 11).

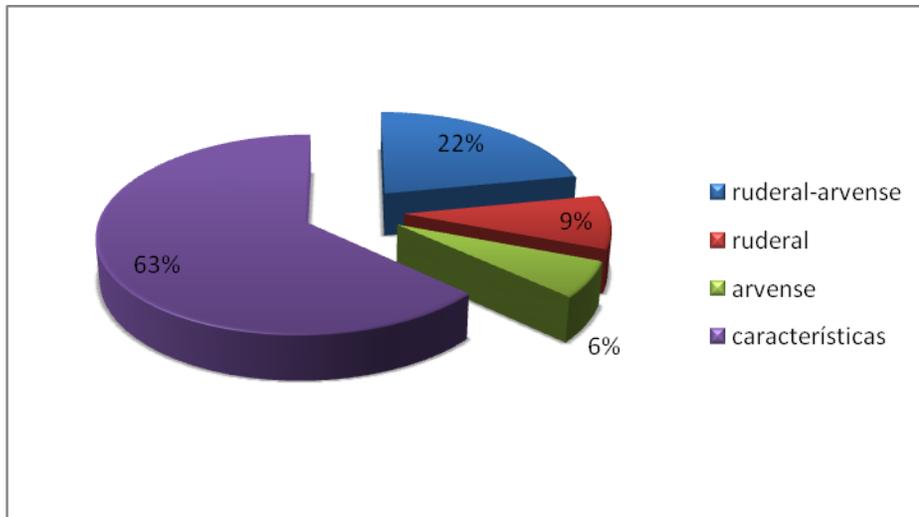


Figura 11. Especies indicadoras de perturbación en los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Uso: De acuerdo con la información de García (2008) y Mejía-Saule (1992), de las plantas de estos pastizales 75 (44%) especies tienen algún uso; de estas, 22 son medicinales, 14 tienen uso forrajero, 4 ornamental, 2 comestible, 7 medicinal y forrajero, 5 ornamental y forrajero y 4 medicinal y ornamental (Figura 12).

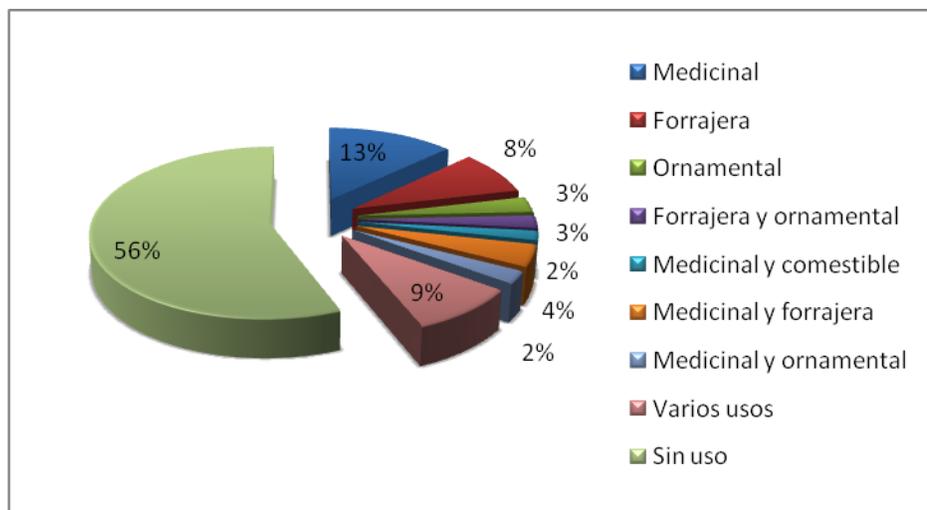


Figura 12. Uso de las plantas de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Nuevos registros

De las 169 especies presentes en estos pastizales, 38 (23%) son nuevo registro para la cuenca del río Magdalena, tomando como base el listado de Ávila-Akerberg *et al.* (2008) la riqueza de plantas que alberga la zona se eleva a 525 especies. La mayor parte de estas plantas son poaceas (16 especies) (Tabla 8). Algunas de estas especies son cultivadas y 10 especies son introducidas.

Tabla 8. Nuevos registros para la cuenca del río Magdalena

Familia	Especie
Poaceae	<i>Calamagrostis pringlei</i>
	<i>Deschampsia elongata</i>
	<i>Muhlenbergia peruviana</i>
	<i>Muhlenbergia repens</i>
	<i>Piptochaetium virescens</i>
	<i>Sporobolus junceus</i>

Se registran 4 nuevas especies para el Valle de México:

1. *Bouteloua diversispicula* es una especie nativa descrita de Jalisco con una distribución en Aguascalientes, Chihuahua, Colima, Guanajuato, Michoacan.
2. *Calamagrostis intermedia* es una especie conocida de Colombia, se ha encontrado en Oaxaca y Veracruz.
3. *Muhlenbergia tenella* es una especie descrita de Veracruz que habita lugares húmedos a lo largo de corrientes de agua y bosque de pino-encino.
4. *Sporobolus junceus* es una especie que se reporta de Chiapas y Veracruz (Beetle, 1983,1987 y Dávila *et al.* 2006).

6.1.1 Listado florístico de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Pteridophyta

Dryopteridaceae

Plecosorus speciosissimus (A. Braun ex Kunze) T. Moore

Adiantaceae

Cbeilanthes hirsuta Link.

Coniferophyta

Pinaceae

Pinus hartwegii Lindl.

Magnoliophyta

Magnoliopsida

Amaranthaceae

Amaranthus hybridus L.

Apiaceae

Daucus montanus Humb. & Bonpl. ex Spreng.

Eryngium carlinae F. Delaroché

Eryngium proteaeflorum F. Delaroché

Tauschia alpina (J. C. Coult. & Rose) Mathias

Asteraceae

Achillea millefolium L.

Ageratina rivalis (Greenm.) R.M. King & H. Rob.

Artemisia ludoviciana Nutt. ssp. *mexicana* (Willd. ex Spreng.) D.D. Keck

Baccharis conferta Kunth

Bidens anthemoides (DC.) Sherff

Bidens aurea (Aiton) Sherff

Bidens triplinervia Kunt

Cirsium jorullense (Kunth) Spreng. ssp. *jorullense*

Conyza coronopifolia Kunth

Conyza microcephala Hemsl.

Conyza schiedeana (Less.) Cronquist

Cotula australis (Sieber ex Spreng.) Hook. f.

Cotula mexicana (DC.) Cabrera

Erigeron galeottii (A. Gray) Greene

Eupatorium schaffneri Sch. Bip. ex Hemsl.

Galinsoga parviflora Cav.

Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav.

Gnaphalium americana (Mill.) Wedd.

Gnaphalium chartaceum Greenm.

Gnaphalium liebmanii Sch. Bip. ex Klat.
Pseudognaphalium oxyphyllum DC.
Gnaphalium semiamplexicaule DC.
Helenium integrifolium (HBK.) Benth. & Hook
Helenium scorzoneraefolium (DC.) A. Gray
Hieracium mexicanum Less.
Jaegeria birta (Lag.) Less.
Piqueria trinervia Cav.
Roldana angulifolia (DC.) H. Rob. & Brettell
Sabazia humilis (Kunth) Cass.
Senecio cinerarioides Kunth
Sigesbeckia jorullensis Kunth
Simsia amplexicaulis (Cav.) A. Pers.
Sonchus oleraceus L.
Stevia monardifolia Kunth
Tagetes triradiata Greenm.
Taraxacum officinale L.

Brassicaceae

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.
Cardamine hirsuta L.
Halimolobos berlandieri O. E. Schulz
Lepidium virginicum L.

Buddlejaceae

Buddleja cordata Kunth ssp. *cordata*

Campanulaceae

Lobelia nana Kunth

Caprifoliaceae

Sambucus nigra L. var. *canadensis* (L.) B.L. Turner

Caryophyllaceae

Arenaria lanuginosa (Michx.) Rohrb.
Arenaria lycopodioides Willd. ex Schldtl.
Arenaria reptans Hemsl.
Cerastium brachypodum (Engelm. ex A. Gray) B.L. Rob.
Cerastium nutans Raf.
Cerastium ramigerum Bartl.
Cerastium vulcanicum Schldtl.
Drymaria effusa A. Gray
Stellaria cuspidata Willd. ex Schldtl.

Ericaceae

Vaccinium caepitosum Michx.

Euphorbiaceae

Ricinus communis L.

Fabaceae

Astragalus guatemalensis Hemsl.
Lupinus campestris Cham. & Schltld.
Lupinus montanus Kunth
Lupinus uncinatus Schltld.
Medicago polymorpha L.
Trifolium amabile Kunth
Trifolium repens L.

Gentianaceae

Gentianella amarella (L.) Börner
Halenia brevicornis (Kunth) G. Don

Geraniaceae

Geranium potentillaefolium DC.
Geranium schiedeanum Schltld.
Geranium seemanii Peyr.

Hydrophyllaceae

Phacelia platycarpa (Cav.) Spreng.

Lamiaceae

Lepechinia caulescens (Ortega) Epling
Prunella vulgaris L.
Salvia amarissima Ortega
Salvia lavanduloides Kunth
Salvia polystachya Cav.
Salvia prunelloides Kunth
Satureja macrostema (Moc. & Sessé ex Benth.) Briq.
Stachys eriantha Benth.
Stachys radicans Epling

Lythraceae

Cuphea aequipetala Cav.

Malvaceae

Anoda cristata (L.) Schltld.
Kearnemalvastrum subtriflorum (Lag.) D.M. Bates

Oleaceae

Fraxinus uhdei (Wenz.) Lingelsh.

Onagraceae

Fuchsia thymifolia Kunth ssp. *thymifolia*
Lopezia racemosa Cav. ssp. *racemosa*
Oenothera deserticola (Loes.) Munz
Oenothera pubescens Willd. ex Spreng.

Oxalidaceae

Oxalis alpina (Rose) R. Knuth
Oxalis corniculata L.

Phytolaccaceae

Phytolacca icosandra L.

Piperaceae

Peperomia campylotropa A. W. Hill.

Plantaginaceae

Plantago australis Lam. ssp. *hirtella* (Kunth) Rahn

Plantago major L.

Plantago nivea Kunth

Plantago toluensis Pilg.

Polygonaceae

Polygonum argyrocoleon Steud. ex Kunze

Rumex flexicaulis Rech. f.

Primulaceae

Anagallis arvensis L.

Ranunculaceae

Ranunculus donianus Pritz.

Rosaceae

Acaena elongata L.

Alchemilla aphanoides Mutis ex L. f.

Alchemilla pringlei (Rydb.) Fedde

Alchemilla procumbens Rose

Alchemilla vulcanica Schltld. & Cham.

Potentilla candicans Humb. & Bonpl. ex Nestl.

Potentilla ranunculoides Kunth

Potentilla rubra Willd. ex Schltld.

Prunus persica (L.) Batsch

Prunus serotina Ehrh. ssp. *capuli* (Cav.) McVaugh

Rubiaceae

Galium mexicanum Kunth

Richardia triccoca (Torr. & A. Gray) Standl.

Sherardia arvensis L.

Salicaceae

Salix paradoxa Kunth

Scrophulariaceae

Castilleja moranensis Kunth

Castilleja cf. *pectinata* M. Martens & Galeotti

Castilleja tenuiflora Benth.

Mimulus glabratus Kunth

Penstemon gentianoides (Kunth) Poir.

Sibthorpia repens (L.) Kuntze

Veronica serpyllifolia L.

Solanaceae

Datura stramonium L.
Physalis chenopodiifolia Lam.
Solanum americanum Mill.
Solanum demissum Lindl.

Verbenaceae

Verbena gracilis Desf.
Verbena recta Kunth
Verbena tenuifolia M. Martens. & Galeotti

Violaceae

Viola hemsleyana Calderón
Viola bookeriana Kunth
Viola humilis Kunth

Liliopsida

Amaryllidaceae

Zephyranthes fosteri Traub.

Agavaceae

Manfreda pringlei Rose

Commelinaceae

Commelina coelestis Willd.
Commelina orchioides Booth ex Lindl.

Cyperaceae

Carex praegracilis W. Boott
Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standl.

Iridaceae

Sisyrinchium scabrum Schlttdl. & Cham.
Sisyrinchium schaffneri S. Watson
Sisyrinchium tenuifolium Humb. & Bonpl. ex Willd.
Sisyrinchium toluense Peyr.

Poaceae

Bouteloua diversispicula Columbus
Brachypodium mexicanum (Roem. & Schult.) Link var. *mexicanum*
Bromus carinatus Hook. & Arn.
Calamagrostis intermedia (J. Presl) Steud.
Calamagrostis pringlei Scribn. ex Beal
Calamagrostis toluensis (Kunth) Trin. ex Steud.
Cinna poiformis (Kunth) Scribn. & Merr.
Deschampsia elongata (Hook.) Munro
Eleusine tristachya (Lam.) Lam
Eragrostis mexicana Link subsp. *mexicana* (Hornem.)

Festuca toluensis Kunth
Jarava ichu Ruiz & Pav.
Muhlenbergia macroura (Kunth) Hitchc.
Muhlenbergia peruviana (P. Beauv.) Steud.
Muhlenbergia quadridentata (Kunth) Trin.
Muhlenbergia repens (J. Presl) Hitchc.
Muhlenbergia tenella (Kunth) Trin.
Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov.
Pennisetum villosum R. Br. ex Fresen
Piptochaetium seleri (Pilg.) Henrard
Piptochaetium virescens (Kunth) Parodi
Poa annua L.
Sporobolus indicus (L.) R. Br.
Sporobolus junceus (P. Beauv.) Kunth
Vulpia myuros (L.) C. C. Gmel.

6.2 Descripción de las comunidades de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Se reconocieron 4 comunidades vegetales (Tabla 9); estas se describen para cada una de las comunidades de los bosques de *Pinus hartwegii*, *Abies religiosa* y bosque mixto y de *Quercus* respectivamente. (Figura 13).

Tabla 9. Comunidades de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Bosque	Comunidad
<i>Pinus hartwegii</i>	<i>Muhlenbergia macroura</i> – <i>Cyperus</i> sp – <i>Festuca toluensis</i>
<i>Pinus hartwegii</i> y <i>Abies religiosa</i>	<i>Piptochaetium virescens</i> – <i>Piptochaetium seleri</i>
<i>Abies religiosa</i>	<i>Vulpia myuros</i> – <i>Jarava ichu</i>
Bosque mixto y de <i>Quercus</i>	<i>Pennisetum clandestinum</i> – <i>Poa annua</i>

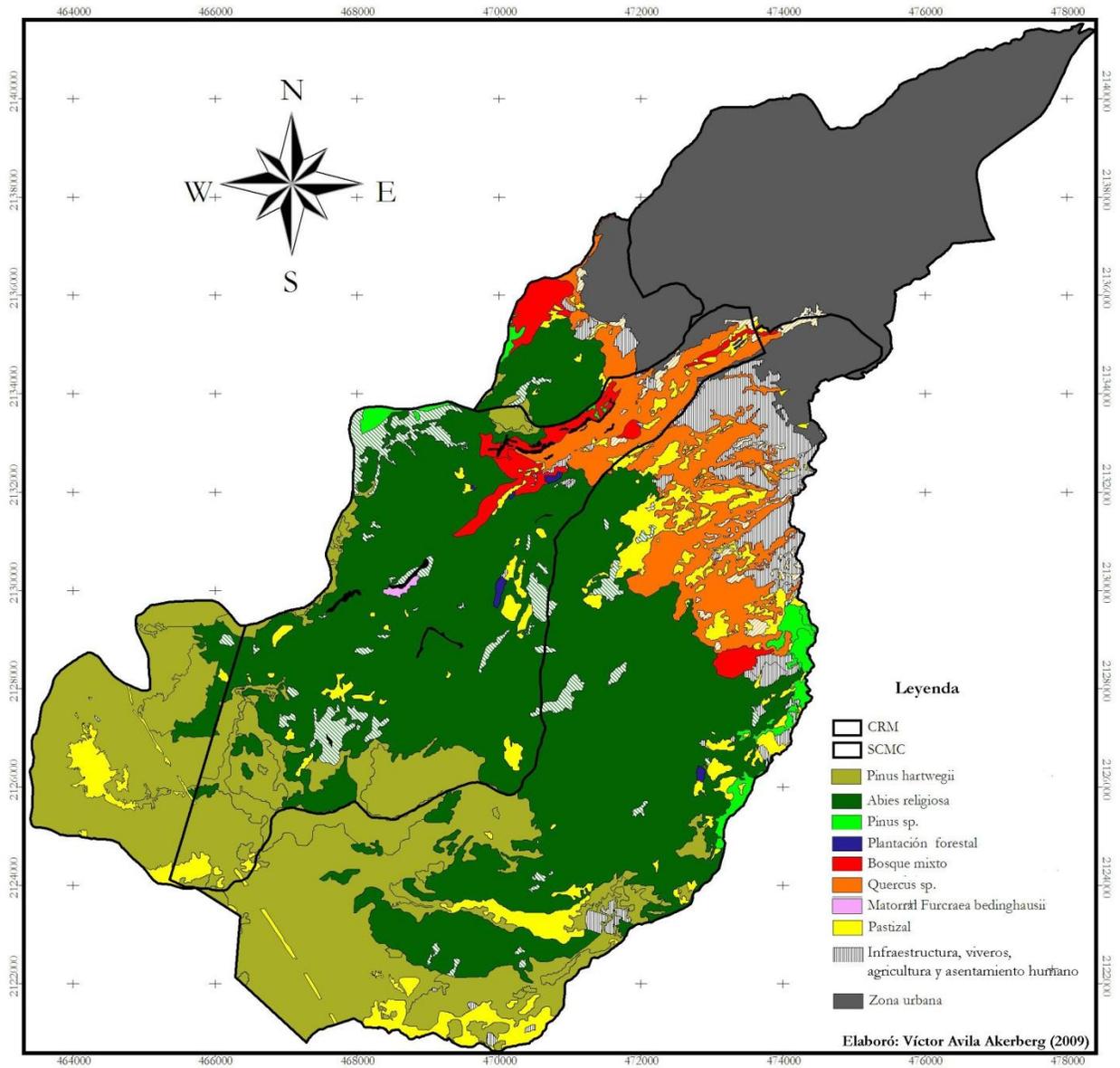


Figura 13. Distribución de los pastizales en los bosques del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

En la tabla sintética de las comunidades descritas para los pastizales se expresan los valores máximos y mínimos de cobertura de cada especie (Tabla 11).

Tabla 11. Tabla sintética que incluye por especie valores máximos y mínimos de cobertura y valor de frecuencia de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D. F.

Comunidad	1	2	3	4
Número de levantamientos	6	5	8	6
Intervalo altitudinal m snm	3450/3623	3256/3623	2864/3340	2538/3256
Comunidad de <i>Muhlenbergia macroura</i> - <i>Cyperus</i> sp - <i>Festuca toluensis</i>				
<i>Muhlenbergia macroura</i>	IV(10-30)		II(1-10)	
<i>Cyperus</i> sp	III(60-70)	I(10)		
<i>Festuca toluensis</i>	III(40-50)			
<i>Alchemilla aphanoides</i>	III(10-30)	II(<1-5)		I(5)
<i>Tauschia alpina</i>	III(1-5)	I(1)	I(<1)	
<i>Helenium integrifolium</i>	III(1-5)			
<i>Sonchus oleraceus</i>	II(5-10)	I(5)		I(1)
<i>Muhlenbergia quadridentata</i>	I(10)			
<i>Salvia prunelloides</i>	III(1-5)	I(5)	I(<1)	
<i>Geranium schiedeanum</i>	II(1-5)			
<i>Plantago toluensis</i>	II(1-5)			
<i>Viola hemsleyana</i>	II(<1-5)	II(<1)		
<i>Castilleja cf pectinata</i>	I(10)	I(<1)		
<i>Pinus hartwegii</i>	I(10)			
<i>Sporobolus indicus</i>	I(30)			
Comunidad de <i>Piptochaetium virescens</i> - <i>Piptochaetium seleri</i>				
<i>Piptochaetium virescens</i>		IV(20-50)		
<i>Piptochaetium seleri</i>		III(10-40)	II(1-20)	
<i>Eryngium carlinae</i>	II(10)	IV(<1-10)	II(<1-1)	I(<1)
<i>Zephyranthes fosteri</i>	I(10)	III(<1-10)		
<i>Commelina coelestis</i>		II(5-20)	II(<1)	I(1)
<i>Calamagrostis intermedia</i>	I(5)	I(60)	I(5)	
<i>Carex praegracilis</i>		III(1-10)		
<i>Castilleja tenuiflora</i>		III(<1-1)	I(<1)	
<i>Sisyrinchium schaffneri</i>		II(<1-5)		
<i>Senecio cinerarioides</i>	I(<1)	II(1-5)	II(<1-20)	
<i>Sisyrinchium scabrum</i>		II(<1-5)		
<i>Lupinus campestris</i>		II(1)		
<i>Lepidium virginicum</i>		II(<1)		
Comunidad de <i>Vulpia myuros</i> - <i>Jarava ichu</i>				
<i>Vulpia myuros</i>			V(10-70)	II(5)
<i>Jarava ichu</i>		I(5)	III(20-70)	
<i>Achillea millefolium</i>	III(<1-5)	I(5)	V(<1-10)	I(5)
<i>Taraxacum officinale</i>	I(5)		IV(<1-10)	III(<1-5)
<i>Prunella vulgaris</i>	I(<1)	I(1)	IV(<1-10)	I(<1)
<i>Bidens anthemoides</i>		II(10)	III(<1-50)	
<i>Muhlenbergia tenella</i>			II(10-30)	
<i>Calamagrostis pringlei</i>			I(20)	
<i>Lepechinia caulescens</i>			IV(<1-5)	II(1)
<i>Muhlenbergia repens</i>		I(20)	II(1-10)	
<i>Oenothera pubescens</i>			II(<1)	
Comunidad de <i>Pennisetum clandestinum</i> - <i>Poa annua</i>				
<i>Pennisetum clandestinum</i>	II(<1-1)		II(5-10)	V(20-90)
<i>Poa annua</i>		I(<1)	I(20)	V(20-70)
<i>Bouteloua diversispicula</i>			II(<1-1)	III(5-10)
<i>Tagetes triradiata</i>			II(<1-1)	IV(<1-5)
<i>Trifolium repens</i>			II(<1-1)	III(<1-10)
<i>Sigesbeckia jorullensis</i>			I(<1)	IV(<1-1)
<i>Cotula australis</i>				III(<1)
<i>Cardamine hirsuta</i>				III(<1-10)
<i>Phytolacca icosandra</i>			I(<1)	II(<1)
<i>Ageratina rivalis</i>			I(<1)	II(<1)
<i>Rumex flexicaulis</i>			I(<1)	II(<1)
<i>Fraxinus uhdei</i>				I(10)
<i>Medicago polymorpha</i>				I(20)

Comunidad	1	2	3	4
Número de levantamientos	6	5	8	6
Intervalo altitudinal m snm	3450/3623	3256/3623	2864/3340	2538/3256
Especies acompañantes				
<i>Alchemilla procumbens</i>	V(<1-10)	IV(<1-10)	V(1-40)	IV(1-10)
<i>Gamochaeta americana</i>	V(<1-5)	IV(<1-10)	V(<1-20)	IV(<1-10)
<i>Potentilla candicans</i>	V(<1-5)	V(1-60)	III(<1-40)	
<i>Plantago australis</i>	V(1-10)	V(1-20)	IV(1-10)	III(<1-5)
<i>Bryophyta ***</i>	III(<1-20)	II(10-60)	IV(<1-20)	
<i>Arenaria lycopodioides</i>	V(<1)	V(<1-5)	II(<1-5)	II(<1-1)
<i>Conyza schiedeana</i>	IV(<1-1)	III(<1-1)	V(<1-5)	I(<1)
<i>Alchemilla vulcanica</i>	V(<1-5)	III(1-10)	II(1-5)	II(1-5)
<i>Geranium seemannii</i>	II(<1-1)	II(<1-5)	III(<1-5)	IV(<1-1)
<i>Oxalis corniculata</i>		I(20)	II(<1-1)	III(<1-1)
<i>Trifolium amabile</i>		IV(<1-10)	III(<1-1)	V(<1-10)
<i>Gnaphalium liebmannii</i>	II(<1-1)	IV(<1-1)	III(<1-1)	II(<1)
<i>Alchemilla pringlei</i>	IV(1-5)	II(1-5)	IV(1-5)	
<i>Veronica serpyllifolia</i>		I(<1)	IV(<1-5)	IV(<1-5)
<i>Oxalis alpina</i>	III(<1-5)	III(<1-1)	II(<1-1)	I(<1)
<i>Gnaphalium oxyphyllum</i>	III(<1)	I(<1)	III(<1-1)	I(<1)
<i>Geranium potentillaefolium</i>	III(<1-5)	II(1)	I(<1)	III(<1)
<i>Phacelia platycarpa</i>	I(<1)	I(1)	IV(<1-5)	I(<1)
<i>Penstemon gentianoides</i>	III(<1-1)	I(1)	II(<1)	
<i>Peperomia campyloptropa</i>		III(<1-5)	II(<1-1)	
<i>Acaena elongata</i>		I(<1)	II(1-10)	II(<1)
<i>Viola humilis</i>	II(1)	I(1)	II(<1-5)	
<i>Stachys eriantha</i>	I(<1)		II(<1-1)	I(<1)
<i>Verbena recta</i>		I(1)	II(<1-1)	II(<1-1)
<i>Cuphea aequipetala</i>			III(<1-5)	I(<1)
<i>Cerastium nutans</i>			III(<1-1)	I(1)
<i>Ranunculus donianus</i>	II(<1-1)	I(<1)		I(1)
<i>Viola hookeriana</i>		II(<1)	I(<1)	I(<1)
<i>Astragalus guatemalensis</i>	II(1-5)		II(<1)	
<i>Cerastium vulcanicum</i>	II(<1)	I(<1)	I(5)	
<i>Plantago nivea</i>	I(<1)	I(<1)	II(<1-5)	
<i>Bromus carinatus</i>		II(<1-5)		II(1-10)
<i>Sherardia arvensis</i>		I(<1)	II(<1)	I(<1)
<i>Baccharis conferta</i>		I(<1)	II(<1)	I(5)
<i>Erigeron galeottii</i>	I(5)	I(<1)	I(<1)	
Especies raras				
<i>Jaegeria hirta</i>		I(<1)		II(<1)
<i>Piqueria trinervia</i>	I(1)	I(<1)	I(<1)	
<i>Stachys radicans</i>		I(1)	II(1)	
<i>Kealnemalvastrum subtriflorum</i>		I(1)	II(<1)	
<i>Oenothera deserticola</i>			II(<1)	I(<1)
<i>Buddleja cordata</i>			I(<1)	II(<1)
<i>Daucus montanus</i>			II(<1)	I(1)
<i>Cotula mexicana</i>			II(<1-1)	I(1)
<i>Manfreda pringlei</i>	II(5)			
<i>Stellaria cuspidata</i>	I(<1)			I(<1)
<i>Cirsium jorullense</i>	I(10)	I(<1)		
<i>Conyza coronopifolia</i>		I(5)		I(1)
<i>Arenaria reptans</i>	I(1)		I(5)	
<i>Potentilla rubra</i>	I(5)	I(5)		
<i>Potentilla ranunculoides</i>	I(1)	I(5)		
<i>Brachypodium mexicanum</i>		I(<1)	I(<1)	
<i>Commelina orchioides</i>		I(<1)	I(<1)	
<i>Sisyrinchium tenuifolium</i>		I(<1)	I(1)	
<i>Richardia tricocca</i>		I(5)	I(<1)	
<i>Sporobolus junceus</i>			I(<1)	I(5)
<i>Drymaria effusa</i>				II(<1-5)
<i>Anagallis arvensis</i>				II(<1-5)
<i>Solanum demissum</i>		I(<1)		I(<1)
<i>Plantago major</i>			I(1)	I(1)
<i>Cerastium brachypodium</i>			I(<1)	I(1)

Comunidad	1	2	3	4
Número de levantamientos	6	5	8	6
Intervalo altitudinal m snm	3450/3623	3256/3623	2864/3340	2538/3256
<i>Lobelia nana</i>			II(<1)	
<i>Galium mexicanum</i>			I(<1)	I(<1)
<i>Verbena gracilis</i>			II(<1-1)	
<i>Gnaphalium semiamplexicaule</i>			I(<1)	I(<1)
<i>Halimolobos berlandieri</i>			I(<1)	I(<1)
<i>Cyperus hermaphroditus</i>			I(<1)	I(<1)
<i>Solanum americanum</i>				II(<1)
<i>Capsella bursa-pastoris</i>				II(<1)
<i>Cerastium ramigerum</i>				II(<1)
<i>Muhlenbergia peruviana</i>	I(5)			
<i>Calamagrostis toluensis</i>	I(5)			
<i>Lupinus montanus</i>	I(1)			
<i>Hieracium mexicanum</i>	I(<1)			
<i>Verbena teucrifolia</i>	I(<1)			
<i>Castilleja moranensis</i>	I(<1)			
<i>Deschampsia elongata</i>		I(10)		
<i>Helenium scorzoneraefolium</i>		I(10)		
<i>Eupatorium schaffneri</i>		I(<1)		
<i>Eryngium proteaeflorum</i>		I(<1)		
<i>Lupinus uncinatus</i>		I(<1)		
<i>Vaccinium caespitosum</i>		I(<1)		
<i>Bidens aurea</i>		I(<1)		
<i>Polystichum speciosissimum</i>		I(<1)		
<i>Cheilantes hirsuta</i>		I(<1)		
<i>Cinna poiformis</i>		I(<1)		
<i>Physalis chenopodifolia</i>		I(<1)		
<i>Sabazia humilis</i>		I(<1)		
<i>Gentianella amarella</i>		I(<1)		
<i>Gnaphalium chartaceum</i>		I(1)		
<i>Artemisia ludoviciana</i>			I(<1)	
<i>Bidens triplinervia</i>			I(<1)	
<i>Polygonum argyrocoleon</i>			I(5)	
<i>Sibthorpia repens</i>			I(<1)	
<i>Conyza microcephala</i>			I(<1)	
<i>Lopezia racemosa</i>			I(<1)	
<i>Mimulus glabratus</i>			I(<1)	
<i>Stevia monardifolia</i>			I(<1)	
<i>Arenaria lanuginosa</i>				I(<1)
<i>Anoda cristata</i>				I(<1)
<i>Halenia brevicornis</i>				I(<1)
<i>Prunus persica</i>				I(3)
<i>Satureja macrostema</i>				I(<1)
<i>Sisyrinchium toluense</i>				I(<1)
<i>Sambucus nigra</i>				I(3)
<i>Prunus serotina</i>				I(<1)
<i>Salix paradoxa</i>				I(<1)
<i>Simsia amplexicaulis</i>				I(<1)
<i>Galinsoga quadriradiata</i>				I(<1)
<i>Roldana angulifolia</i>				I(1)
<i>Salvia lavanduloides</i>				I(5)
<i>Amaranthus hybridus</i>				I(<1)
<i>Galinsoga parviflora</i>				I(<1)
<i>Eleusine tristachya</i>				I(1)
<i>Eragrostis mexicana</i>				I(5)
<i>Pennisetum villosum</i>				I(1)
<i>Ricinus communis</i>				I(<1)
<i>Datura stramonium</i>				I(<1)
<i>Salvia amarissima</i>				I(1)
<i>Salvia polystachia</i>				I(5)

Comunidad: (1) *Muhlenbergia macroura* - *Cyperus* sp - *Festuca toluensis*, (2) *Piptochaetium virescens* - *Piptochaetium seleri*, (3) *Vulpia myuros* - *Jarava ichu*, (4)

Pennisetum clandestinum - *Poa annua*

Frecuencia: V(1-10) (valor mínimo de cobertura - valor máximo de cobertura)

Los pastizales ubicados en la zona de *Pinus hartwegii* se localizan en áreas deforestadas cercanas a los caminos, se caracterizan por la dominancia de un estrato herbáceo representado por macollos y pastos aislados de tamaño pequeño. Los estratos arbustivo y arbóreo están poco representados. El promedio total de cobertura vegetal es de 90% y el 10% lo ocupa el suelo desnudo.

Comunidad de ***Muhlenbergia macroura* – *Cyperus* sp – *Festuca toluensis***

(Tabla 10)

Fisonomía: Comunidad dominada por macollos de más de 50 cm de altura que presentan una cobertura de 50 a 80%. El estrato herbáceo sin gramíneas tiene una cobertura de 10 a 30%, el rasante cubre de 5 a 10% y el arbóreo el 10%. Presentando una cobertura total de vegetación del 100%.

Composición: Las especies diagnósticas son: *Muhlenbergia macroura* con 10 a 30% de cobertura, *Cyperus* sp. con 60 a 70% y *Festuca toluensis* con una cobertura de 40% a 50%. Otras especies con menor cobertura son: *Sporobolus indicus* con 30%, *Alchemilla aphanoides* con 10 a 30%, *Pinus hartwegii*, *Cirsium jorullense*, *Castilleja* cf. *pectinata*, *Deschampsia elongata* y *Muhlenbergia quadridentata* con 10%, *Sonchus oleraceus* de 5 a 10%; *Muhlenbergia peruviana* con 5%, *Geranium schiedeanum*, *Plantago toluensis*, *Salvia prunelloides* y *Tauschia alpina* con 1 a 5% y *Viola hemsleyana* con cobertura de <1% a 5%; todas pertenecientes al estrato herbáceo.



Muhlenbergia macroura



Pinus hartwegii

Características ambientales: Se encuentra entre los 3623 y los 3450 m snm. El tipo de suelo es Andosol húmico; presenta una profundidad máxima de 50 cm. La pendiente es poco pronunciada, la inclinación máxima es de 20%.



Figura 14. Foto: Paraje Cieneguillas. Comunidad de *Muhlenbergia macroura* – *Cyperus* sp. – *Festuca tolucensis*, en el Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Los pastizales ubicados en la transición de los bosques de *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa*, se localizan en zonas abiertas cerca de caminos y en claros dentro del bosque, se caracterizan por la dominancia de un estrato herbáceo representado por pastos aislados de tamaño pequeño. El estrato arbustivo y rasante tiene una presencia escasa y no hay presencia del estrato arbóreo. El promedio de cobertura vegetal es del 100%.

Comunidad de *Piptochaetium virescens* – *Piptochaetium seleri*

(Tabla 10)

Fisonomía: Esta es una comunidad dominada por pastos de no más de 20 cm de altura que cubren de 40 a 70%. El estrato herbáceo sin gramíneas tiene una cobertura de 20 a 50% conformado por especies pequeñas y el estrato rasante cubre de 5 a 20%. Presentando una cobertura total de vegetación del 100%.

Composición: Las especies dominantes son: *Calamagrostis intermedia* con cobertura de 60%, *Piptochaetium virescens* con cobertura de 40 a 50% y *Piptochaetium seleri* con una cobertura de 10 a 40%. Otras especies con menor cobertura son: *Commelina coelestis* con 5 a 20%; *Helenium mexicanum* con 10%; *Eryngium carlinae*, *Zephyranthes fosteri* y *Carex praegracilis* con <1 a 10%, *Senecio cinerarioides* con 1 a 5%, *Sisyrinchium schaffneri* y *Sisyrinchium scabrum* con <1 a 5%, *Castilleja tenuiflora* con <1 a 1%, *Lupinus campestris* con 1%, *Lepidium virginicum* con <1%, presentes en el estrato herbáceo y *Oxalis corniculata* con cobertura de 20% perteneciente al estrato rasante.

Características ambientales: Se desarrolla entre los 3623 y los 3256 m snm. El tipo de suelo es Andosol húmico, ócrico y Feozem háplico con una profundidad mínima de 50 cm y una máxima de 100 cm. La pendiente es muy poco pronunciada, la inclinación máxima es de 30%.



Figura 15. Foto: Paraje El Aguajito. Comunidad de *Piptochaetium virescens* – *Piptochaetium seleri*, en el Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.



Figura 16. Foto: Paraje Valle del tezontle Comunidad *Piptochaetium virescens* – *Piptochaetium seleri*, en el Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

En la zona del bosque de *Abies religiosa*, los pastizales se localizan en zonas abiertas con vegetación secundaria, estos se caracterizan por la dominancia de un estrato herbáceo representado por pastos pequeños y macollos. El estrato arbustivo y rasante con una presencia escasa y no hay estrato arbóreo. El promedio de cobertura vegetal es del 90%.

Comunidad de *Vulpia myuros* – *Jarava ichu*

(Tabla 10)

Fisonomía: Comunidad representada por pastos de 100 a 150 cm de altura y pequeños de 10 a 20 cm de altura, con una cobertura de 40 a 80%. El estrato herbáceo sin gramíneas presenta una cobertura de 5 a 50%, el rasante con una cobertura promedio de 1 a 30%, mientras que el arbustivo tiene una presencia muy escasa (1%).

Composición: Las especies diagnósticas de esta comunidad son: *Jarava ichu* con una cobertura de 20 a 70% y *Vulpia myuros* con coberturas de 10 a 70%. Otras especies son: *Bidens anthemoides* con <1% a 50%, *Muhlenbergia tenella* con 10 a 30%, *Calamagrostis pringlei* con 20%, *Muhlenbergia repens* con 1 a 10%, *Taraxacum officinale*, *Achillea millefolium* y *Prunella vulgaris* con <1% a 10, *Lepechinia caulescens* con <1 a 5%, pertenecientes al estrato herbáceo y *Alchemilla pringlei* con 1 a 5% de cobertura del estrato rasante.

Características ambientales: Se desarrolla entre los 3340 y 2864 m snm. El tipo de suelo es Andosol húmico con una profundidad mínima de 15 y una máxima de 100 cm. Su pendiente es poco pronunciada en algunos lugares es recta mientras que en otros es irregular o cóncava, la inclinación máxima es de 16%.



Figura 17. Foto: Paraje Potrero. Comunidad *Vulpia myuros* – *Jarava ichu*, en el Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Los pastizales que se localizan dentro del bosque mixto y de *Quercus*, se caracterizan por estar en zonas abiertas cercanas a caminos y áreas de campamentos. Presentan una dominancia del estrato herbáceo con pastos pequeños. Tanto el estrato arbustivo como el arbóreo son poco representativos. El promedio total de cobertura vegetal es del 90%, mientras que el suelo desnudo ocupa de <1 a 10%.

Comunidad de ***Pennisetum clandestinum* – *Poa annua***

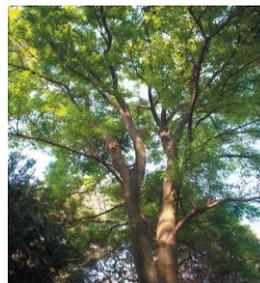
(Tabla 10)

Fisonomía: Comunidad dominada por pastos con una altura promedio de 10 cm. El estrato herbáceo cubre del 5 al 20% y el arbóreo el 10%.

Composición: Se caracteriza por la presencia de *Pennisetum clandestinum* (20 a 90%) y *Poa annua* (10 a 70%) de cobertura. Otras especies que caracterizan esta comunidad con menor cobertura son: *Medicago polymorpha* con 20%, *Bouteloua diversispicula* y *Trifolium repens* con <1 a 10% pertenecientes al estrato rasante, *Fraxinus uhdei* con 10% del estrato arbóreo, *Tagetes trirradiata* <1 a 5% perteneciente al estrato herbáceo, *Ageratina rivalis*, *Cotula australis*, *Phytolacca icosandra*, *Rumex flexicaulis* y *Sigesbeckia jorullensis* con 1% en el estrato arbustivo.



Sigesbeckia jorullensis



Fraxinus uhdei

Características ambientales: Se desarrolla entre los 3256 a los 2538 m snm. El tipo de suelo es Andosol húmico y Litosol; presenta una profundidad promedio de 90 cm. En su mayoría la pendiente es muy poco pronunciada en algunos sitios es regular en otros irregular y cóncava con relieve plano a ondulado y una inclinación máxima es de 30%.



Figura 18. Foto: Paraje 2do Dinamo. Comunidad de *Pennisetum clandestinum* – *Poa annua*, en el Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Las especies acompañantes a lo largo del gradiente son: *Alchemilla procumbens*, *Gamochaeta americana*, *Arenaria lycopodioides*, *Conyza schiedeana*, *Alchemilla vulcanica*, *Geranium seemannii*, *Gnaphalium liebmannii*, *Alchemilla pringlei*, *Acaena elongata*, *Gnaphalium oxyphyllum*, *Oxalis alpina*, *Phacelia platycarpa*, *Plantago australis*, *Potentilla candicans*, *Trifolium amabile*, *Veronica serpyllifolia*, *Peperomia campylotropa* y *Viola humilis*.

Para las cuatro comunidades se registro un total de 19 familias, 43 géneros y 59 especies para la comunidad de *Muhlenbergia macroura* – *Cyperus* sp. – *Festuca tolucensis*, 28 familias, 62 géneros y 82 especies para la comunidad de *Piptochaetium virescens* – *Piptochaetium seleri*, 27 familias, 69 géneros y 89 especies para la comunidad de *Vulpia myuros* – *Jarava ichu* y 32 familias, 70 géneros y 91 especies para la comunidad de *Pennisetum clandestinum* – *Poa annua* (Figura 19).

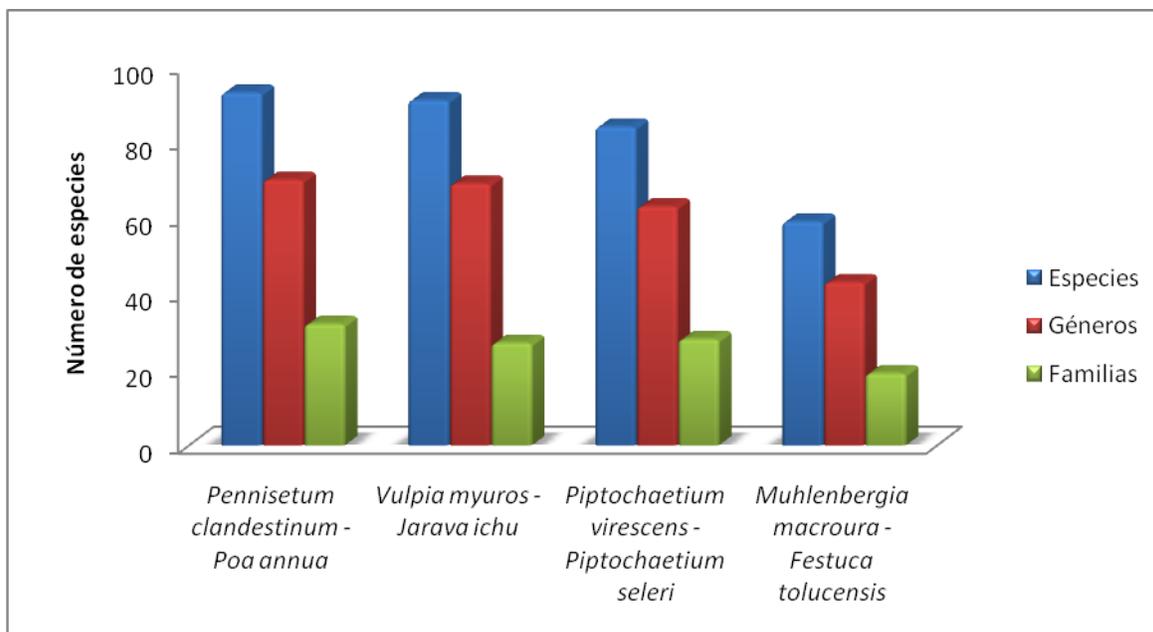


Figura 19. Riqueza florística de familias, géneros y especies por comunidad vegetal de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

La comunidad de *Muhlenbergia macroura* – *Cyperus* sp. – *Festuca tolucensis*, presenta mayor porcentaje de especies perennes con 84% seguida de las comunidades *Vulpia myuros* – *Jarava ichu* con 74%, *Piptochaetium virescens* – *Piptochaetium seleri* con 72% y *Pennisetum clandestinum* – *Poa annua* con 57% (Figura 20).

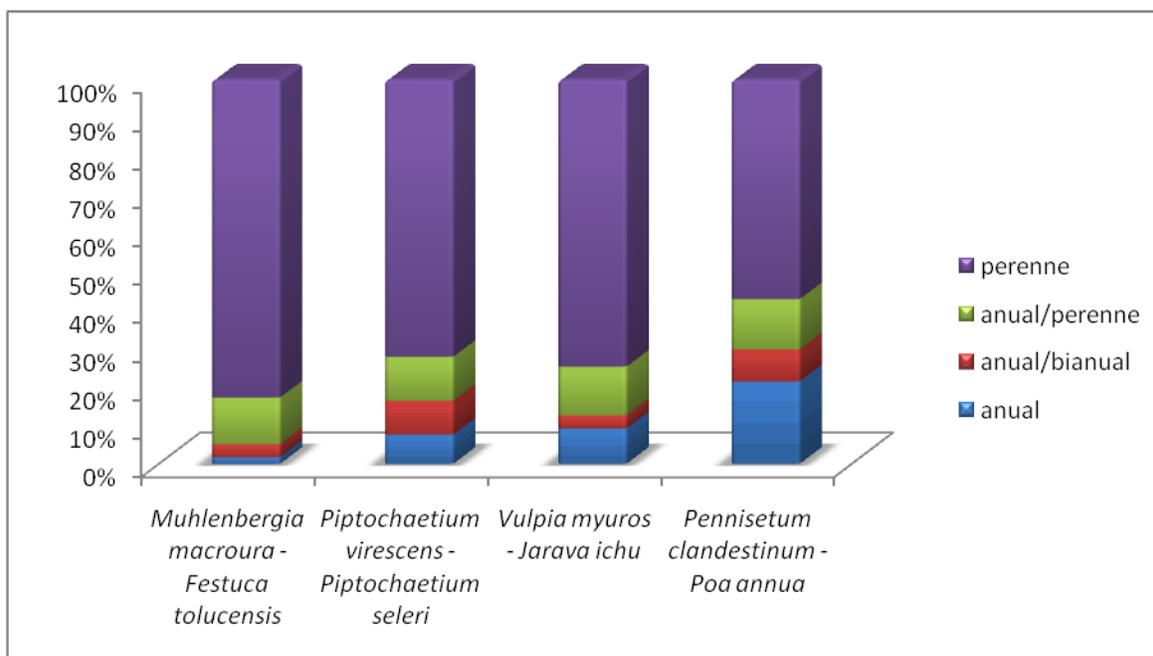


Figura 20. Porcentaje de especies anuales y perennes por comunidad vegetal de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

En la comunidad de *Pennisetum clandestinum* – *Poa annua* se encontró un mayor número de especies arvenses y ruderales (28), con menos especies se encontraron las comunidades *Vulpia myuros* – *Jarava ichu* con 18, *Piptochaetium virescens* – *Piptochaetium seleri* con 16 y *Muhlenbergia macroura* – *Cyperus sp.* – *Festuca toluensis* con 7 especies (Figura 21).

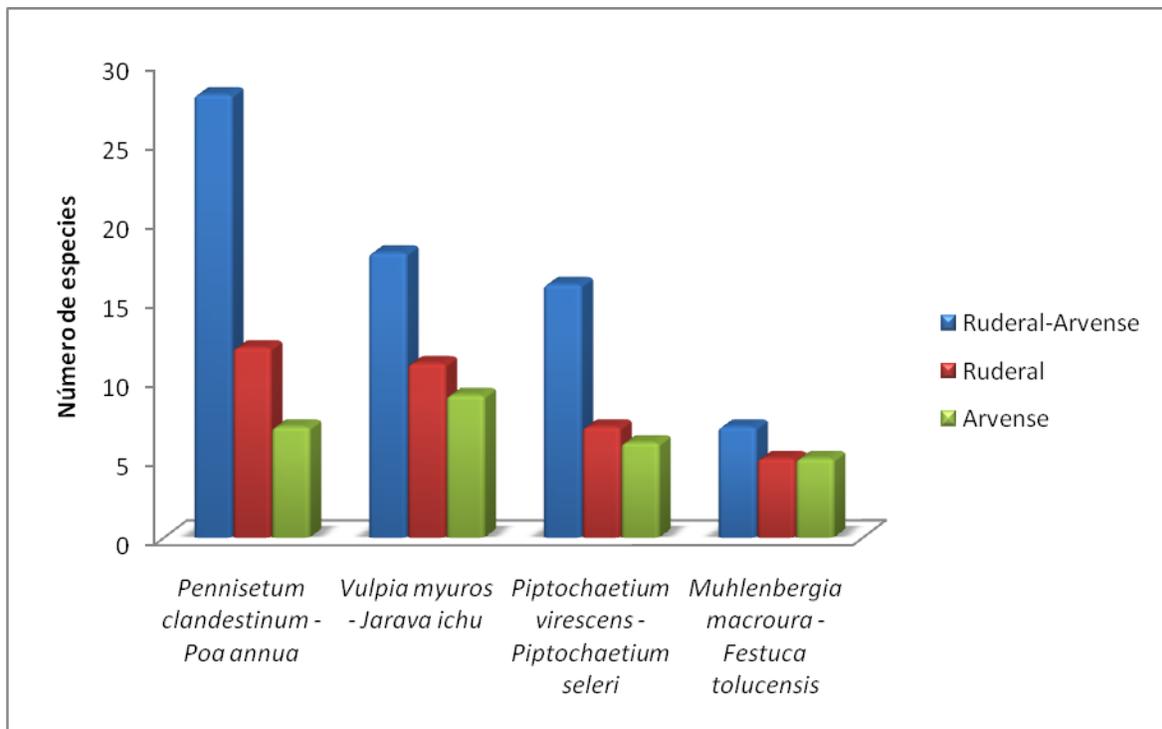


Figura 21. Número de especies ruderales y arvenses por comunidad vegetal de los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

7 DISCUSIÓN

Los pastizales del SCDMC, cubren aproximadamente el 15% del área total (526 ha), presentan una distribución heterogénea, encontrándose los de mayor extensión y deterioro en las zona urbana cercana a la carretera al Ajusco.

Las familias y géneros dominantes pertenecen a Asteraceae y Poaceae, patrón característico de la flora vascular de México (Villaseñor, 2004); seguidas de Rosaceae y Caryophyllaceae, que concuerda con Cruz-Cisneros (1969) y Rzedowski (1991a) para el zacatonal alpino y la Pradera de *Potentilla candicans*.

El género *Muhlenbergia* es el más diverso (5) de estos pastizales, el cual ha evolucionado en las regiones montañosas de clima semihúmedo (Rzedowski, 1991a). Otros géneros bien representados son: *Alchemilla*, *Cerastium*, *Gnaphalium*, *Plantago* y *Salvia*, que corresponden con los citados por Cruz-Cisneros (1969) para el zacatonal alpino y la Pradera de *Potentilla candicans*.

La distribución de los 113 géneros registrados muestra una mezcla de elementos cosmopolitas, holárticos y neotropicales. El porcentaje (30%) de géneros cosmopolitas indica la influencia humana y la similitud de porcentajes de los elementos holárticos y neotropicales muestra la importancia de esta zona como área de transición biogeográfica donde convergen estos dos reinos florísticos.

Se registra un elevado número de especies (169), muy probablemente esta riqueza florística se asocia al deterioro, ya que algunas de las especies están adaptadas a estas condiciones.

El estrato herbáceo es el predominante; aunque en las zonas bajas entre los 2700 y los 2800 m snm hay una mayor presencia de árboles con especies propias del Bosque de *Quercus* y mixto (*Fraxinus uhdei*) así como cultivadas (*Prunus serotina*) (Rzedowski, 1991b).

El estrato herbáceo contiene plantas arvenses las cuales han evolucionado en hábitats con disturbio frecuente como consecuencia de las actividades humanas (Bye, 1993). En las zonas más bajas y de fácil acceso de estos pastizales, hay un incremento de estas especies; en su mayoría de las familias Asteraceae y Poaceae, lo que concuerda con lo reportado por Villegas *et al.* (1979).

En los pastizales muy deteriorados se presentan casi exclusivamente poaceas y fabáceas (Coupland, 1979), las cuales presentan un ciclo de vida anual o perenne de vida corta, esto permite tener éxito en ambientes favorables a las plantas de rápido crecimiento y alta producción de semilla (Grime, 2001). Mientras que en los pastizales naturales las plantas anuales no son comunes (Coupland, 1979) En estos pastizales aunque las plantas perennes son las más representativas, las anuales tienen una presencia significativa en las comunidades que se encuentran cercanas a la zona de influencia humana, mientras los pastizales localizados en las zonas más elevadas presentan un grado de disturbio menor.

La familia con más especies introducidas especialmente en el D.F. es Poaceae (Villaseñor *et al.*, 2006), con especies como *Eleusine tristachya* y *Pennisetum villosum*, otras familias como Fabaceae, Asteraceae y Brassicaceae también presentan especies introducidas a estos pastizales. La mayor parte de las especies introducidas llegaron con la colonización española y provienen de África, Asia y Europa un ejemplo es *Sonchus oleraceus* considerada como plaga y se ha registrado en todo el país (Villaseñor *et al.*, 2006).

La pérdida de la flora característica de la zona y la invasión de especies introducidas en la parte más cercana a la zona urbana es evidente, se ha observado que la vegetación original está siendo modificada especialmente en espacios abiertos donde se realizan actividades de recreación (campamentos, ciclismo, montañismo).

Las familias Asteraceae y Poaceae presentan especies con diferentes usos (Anexo 2), en su mayoría son arvenses nativas como *Galinsoga parviflora* y *Datura stramonium*, aunque también hay especies introducidas (*Taraxacum officinale*, *Sonchus oleraceus*), con una distribución amplia en zonas templadas. Las poaceas tienen uso forrajero, ornamental y de recreación en el área cercana a la zona urbana.

La comunidad *Muhlenbergia macroura* – *Cyperus* sp – *Festuca tolucensis*, presenta similitud fisonómica con el zacatonal alpino ya que está dominada por macollos, en suelos poco profundos con drenaje superficial deficiente por la poca pendiente del terreno (Cruz-Cisneros, 1969). *Muhlenbergia macroura* es una especie característica de estos bosques. *Festuca tolucensis* es propia del zacatonal alpino y se encuentra a las mayores altitudes del bosque de *Pinus hartwegii*, asociada a *Muhlenbergia quadridentata* (Nava, 2003) y a *Calamagrostis tolucensis*, se presenta en el zacatonal alpino y subalpino del Valle de México (Cruz-Cisneros 1969). Mientras que *Sporobolus indicus* se encuentra en zonas abiertas perturbadas de *Pinus* y *Quercus*. Otras especies como: *Viola hemsleyana*, *Castilleja* cf *pectinata*, *Plantago tolucensis*, *Tauschia alpina*, *Geranium shiedeianum* son propias del bosque de *Pinus hartwegii* y del zacatonal alpino. Mientras que *Muhlenbergia quadridentata*, *Salvia prunelloides*, *Alchemilla aphanoides*, *Deschampsia elongata* y *Muhlenbergia peruviana* son propias de claros de bosques. Estos pastizales presentan especies de la comunidad de *Pinus hartwegii* y de claros de bosque, evidenciándose la antigua extensión del bosque, con especies que se encuentran actualmente en el pastizal.

La comunidad de *Piptochaetium virescens* – *Piptochaetium seleri*, se presenta tanto en el bosque de *Pinus hartwegii* como en el de *Abies religiosa*. Está dominada por especies características de bosque de coníferas. Las especies que dominan esta comunidad como: *Oxalis corniculata* y *Eryngium carlinae*, son indicadoras de deterioro, Cruz-Cisneros (1969) las incluye como especies características en la pradera de *Potentilla candidans*. *Commelina coelestis*, *Helenium mexicanum* y *Conyza coronopifolia* las reporta como especies ligadas a lugares donde hay mayor humedad, condición que se da en esta comunidad con suelos profundos de drenaje superficial deficiente en donde en época de lluvias el agua se encharca. También se encontraron especies que son componentes del bosque de coníferas (*Carex praegracilis* y *Sisyrinchium schaffneri*). Este hecho muestra que esta comunidad pudo formarse como consecuencia del disturbio provocado por el hombre; como menciona Rzedowski (1991a), la cuenca de México ha sufrido cambios en su vegetación desde el establecimiento de sus primeros pobladores.

La comunidad de *Vulpia myuros* – *Jarava ichu*, de los claros del bosque de *Abies*, contiene a *Vulpia myuros* especie introducida de Europa de lugares deteriorados y *Jarava ichu* característica de lugares abiertos deteriorados del bosque de pino-encino. Otras especies de esta comunidad como: *Alchemilla pringlei*, *Gamochaeta americana*,

Lepechinia caulescens y *Prunella vulgaris*, se encuentran en claros del bosque de coníferas. La especie *Achillea millefolium* forma parte de claros de bosque y es característica de la pradera de *Potentilla candicans* al igual que *Muhlenbergia repens* (Cruz-Cisneros, 1969). Esta comunidad presenta características muy similares a la pradera de *Potentilla candicans* descrita por Cruz-Cisneros (1969).

En el bosque mixto y de *Quercus* los pastizales están dominados por *Poa annua* y *Pennisetum clandestinum*, pastos introducidos de Eurasia y Africa (Rzedowski, 1993), además se presentan especies como *Medicago polymorpha*, *Trifolium repens*, de uso forrajero. Otras especies que se encuentran en esta comunidad son elementos nativos del bosque de *Quercus* y mixto como: *Fraxinus uhdei*, *Tagetes trirradiata*, *Ageratina rivalis*, *Phytolacca icosandra*, *Rumex flexicaulis* y *Sigesbeckia jorullens*, dándole un aspecto muy heterogéneo tanto en su composición florística como en su fisonomía. Esta es la zona donde se realizan la mayoría de las actividades de recreación como días de campo y campamentos lo que trae como consecuencia la modificación del ambiente.

La combinación de factores abióticos en algunas zonas del Valle de México han dado paso al establecimiento en lugares de poca inclinación y drenaje deficiente a la pradera de *Potentilla candicans* y zacatonal en lugares abiertos donde es eliminada la vegetación arbórea de *Pinus* (Cruz-Cisneros, 1969). De las especies encontradas en estos pastizales, solo 51 son reportadas por Cruz-Cisneros (1969) para el zacatonal alpino y la pradera de *Potentilla candicans* (Anexo 3). Es probable que algunos pastizales localizados en los bosques de *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa* sean parte de la pradera de *Potentilla candicans*; como menciona el mismo autor es una comunidad poco definida debido a que la integran componentes característicos de otras comunidades que se desarrollan por encima o debajo de su piso altitudinal. Los factores más importantes que se relacionan con el desarrollo de este pastizal son el suelo y el factor antrópico.

Las comunidades de *Muhlenbergia macroura* – *Cyperus* sp – *Festuca tolucensis*, *Piptochaetium virescens* – *Piptochaetium seleri* y *Vulpia myuros* – *Jarava ichu* se establecieron después de la destrucción del bosque de *Abies* y *Pinus*, donde la combinación del clima, suelo y topografía no permiten la recuperación de la vegetación original.

En la zona de estudio hay aproximadamente 100 cabezas de ganado que pastorean en la parte media y alta del SCDMC (Ramos, 2008). La presencia de estos animales fue muy evidente ya que se observaron las plantas ramoneadas y estiércol, ocasionando la alteración de la composición florística y de la fisonomía de la vegetación. El grado de disturbio depende del tipo de ganado ya que el pisoteo compacta el suelo ocasionando un cambio en la infiltración de agua (Bye, 1993).

La comunidad de *Poa annua* – *Pennisetum clandestinum*, cercana a la zona urbana es un ejemplo de lo que pasa en la cuenca de México en donde las áreas abiertas son invadidas por *Pennisetum clandestinum*, la cual es una especie introducida que cubre casi por completo el suelo desnudo no permitiendo la recuperación de la vegetación original (Ezcurra *et al.*, 2006).

Las poaceas tienen un papel significativo en la conservación del suelo ya que son edificadores y estabilizadores de este, evitando con ello la erosión además de conservar la fertilidad del suelo y permitir una buena percolación del agua, manteniendo el equilibrio en la dinámica de las aguas subterráneas (Gould, 1992). En el área de estudio se encuentra el río Magdalena considerado de gran importancia debido a que es un abastecimiento superficial de agua potable del D.F.

En la zona de estudio los beneficios de los pastizales que se encuentran en el área de influencia, radica en que son utilizados para el esparcimiento, ya que una cubierta de pasto proporciona comodidad para actividades físicas o de descanso.

8 CONCLUSIONES

- ❖ Los pastizales del SCDMC se distribuyen heterogéneamente en toda el área, los de mayor extensión se presentan en la carretera Ajusco en la parte cercana a la zona urbana.
- ❖ La influencia humana por el fácil acceso a esta zona, han provocado que las áreas de pastizal vayan aumentando de tamaño, ocasionando la modificación de la vegetación y causando la pérdida de especies características de la zona.
- ❖ Las familias con mayor número de especies son: Asteraceae y Poaceae con el 21 y 15% de los géneros y 23 y 19% de las especies. El género *Muhlenbergia* (Poaceae) es el mejor representado con 5 especies.
- ❖ El estrato dominante es el herbáceo, seguido del rasante. El arbóreo se presenta en la comunidad de *Poa annua* – *Pennisetum clandestinum* con especies como *Fraxinus uhdei*.
- ❖ La presencia de especies ruderales y arvenses en los pastizales de la parte más baja del área, indica una gran influencia humana.
- ❖ Las especies perennes son las que predominan, aunque en las áreas cercanas a la zona urbana aumentan las especies anuales y anuales-bianuales.
- ❖ El 90% de las especies son nativas y 10% son introducidas, estas últimas se presentan principalmente en las áreas cercanas a la zona urbana como consecuencia de las actividades antropogénicas.
- ❖ Las comunidades de *Muhlenbergia macroura* – *Cyperus* sp – *Festuca toluensis*, se encuentra en claros del bosque de *Pinus hartwegii*, donde se llevan a cabo actividades de pastoreo.
- ❖ Las comunidades que se encuentran en claros del bosque de *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa* (*Piptochaetium seleri* – *Piptochaetium virescens* y *Vulpia myuros* – *Jarava ichu*), presentan elementos característicos de la pradera de *Potentilla candicans* y especies indicadoras de deterioro.

- ❖ El pastizal inducido de los claros del bosque mixto y de *Quercus* (*Pennisetum clandestinum* – *Poa annua*) está dominada por especies introducidas y se usa para actividades de recreación.
- ❖ Las comunidades que se encuentran en las zonas a mayor altitud presentan menor riqueza florística y esta va aumentando conforme disminuye la altitud, encontrándose los de mayor riqueza en las zonas con menor altitud, muy probablemente por el deterioro.
- ❖ Se encontraron 4 nuevos registros para la flora fanerogámica del Valle de México y 38 nuevos registros para la flora de la cuenca del río Magdalena.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida-Leñero, L., A.M. Cleef, A. Herrera, A. Velázquez e I. Luna. 1994. El zacatonal alpino del volcán Popocatepetl, México, y su posición en las montañas tropicales de América. *Phytocoenologia* 22(3):391-436.

Almeida-Leñero, L., J. Giménez de Azcarate, A.M. Cleef y A. González. 2004. Las comunidades vegetales del zacatonal alpino de los volcanes Popocatepetl y Nevado de Toluca, Región Central de México. *Phytocoenologia* 34(1):91-132.

Álvarez-Román, K.E. 2000. Geografía de la educación ambiental: algunas propuestas de trabajo en el Bosque de los Dinamos, área de conservación ecológica de la delegación Magdalena Contreras. Tesis de licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM. México. 127 pp.

Arenas-Cravioto, E.G. 1969. Valoración de los recursos hidráulicos de la cuenca de México. S. R. H. México. D.F.

Ávila-Akerberg, V. 2002. La vegetación de la cuenca alta del río Magdalena: un enfoque florístico, fitosociológico y estructural. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 86 pp.

Ávila-Akerberg, V. 2004. Autenticidad de los bosques en la cuenca alta del río Magdalena: diagnóstico hacia la restauración ecológica. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 112 pp.

Ávila-Akerberg, V., B. González-Hidalgo, M. Nava-López y L. Almeida-Leñero. 2008. Refugio de fitodiversidad en la ciudad de México, el caso de la cuenca del río Magdalena. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 2(1):605-619.

Beaman, J.H. 1962. The timberlines of Iztaccíhuatl. And Popocatepetl, México. *Ecology* 43(3):377-385.

Beaman, J.H. 1965. A preliminary ecological study of the alpine flora of Popocatepetl and Iztaccíhuatl. Bol. Soc. Bot. Méx. 29:63–75.

Beetle, A.A. 1983, 1987. Las Gramíneas de México. Tomo I y II. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación de Coeficiente de Agostadero (COTECOCA). Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), México.

Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed. Blume. España. 820 pp.

Bye, R. 1993. The Role of Humans in the Diversification of Plants in Mexico. En Ramomorthy, T. P., R. Bye, A. Lot. Biological Diversity of México: Origins and distribution.

Cervantes, B.J. y S.G. Alfaro. 2000. Características de los suelos. En: Garza, G. (coord). La ciudad de México en el fin del segundo milenio. Ed. Gobierno del Distrito Federal y el Colegio de México. México, D.F. 768 pp.

Cervantes-Ramírez, M. 1957. Estudio acerca de las adaptaciones salinas en plantas del Lago de Texcoco. México, D.F. 64 pp.

Coupland, R.T. (ed). 1979. Grassland ecosystems of the world: analysis of grassland and their uses. International Biological Programme 18. Cambridge University Press, Great Britain. 401 pp.

Cronquist, A. 1981. An Integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press New York. 1262 pp.

Cruz-Cisneros, R. 1969. Contribución al conocimiento de la ecología de los pastizales en el Valle de México. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. México. D.F. 235 pp.

Cuevas-Ávila, A. 1962. Estudio geográfico de la delegación Magdalena Contreras. Tesis de maestría en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM. México. 74 pp.

Dahlgren, R.M.T., H.T. Clifford, P.F. Yeo. 1985. The families of monocotyledons. Structure, evolution and taxonomy. Berlín. Herdelberg. Germany. 520 pp.

Dávila, P., T. Mejía-Saulés, M. Gómez-Sánchez, J. Valdés- Reyna, J. Ortiz, C. Morín, J. Castrejón y A. Ocampo. 2006. Catálogo de las gramíneas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. CONABIO. México. 671 pp.

Dávila-Aranda, P., R. Lira-Saade y J. Valdés- Reyna. 2004. Endemic species of grasses in México: a phytogeographic approach. *Biodiversity and Conservation*. 13:1101-1121.

Demant, A. 1978. Características del Eje Volcánico Transmexicano y sus problemas de interpretación. Instituto de Geología. UNAM. 2(2):172-187.

Espinosa, F.J. y J. Sarukhán. 1997. Manual de malezas del Valle de México. Claves, descripciones e ilustraciones. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. México. 407 pp.

Ezcurra, E., M. Mazarí, I. Pisanty y A.G. Aguilar. 2006. La cuenca de México. Aspectos ambientales críticos y sustentabilidad. Fondo de Cultura Económica. México. 286 pp.

Fernández, A., F. Uribe, I. Ramírez del Razo, B.J. Apolinar y A. Vázquez. 2002. Evaluación del avance de la mancha urbana sobre el área natural protegida de la Cañada de los Dínamos. *Gaceta Ecológica*, 62:56-67.

Fernández, A., A. Vázquez, F. Uribe, J. Bustillos, H. Aguilar, M. Juárez, B.J. Apolinar, I. Ramírez del Razo, R. López, M. Islas y J.J. Vera. 2004. Ecoturismo y desarrollo económico sustentable en la delegación Magdalena Contreras, Distrito Federal. *Gaceta Ecológica*, 70:67-76.

Flores, G., J. Jiménez, X. Madrigal, F. Moncayo y F. Takaki. 1971. Memorias del mapa de tipos de vegetación de la República Mexicana. Secretaria de Recursos Hidráulicos. México. D.F. 59 pp.

García, E. 1987. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen 4^a ed. México, D. F. 218 pp.

García, Y. 2008 Las plantas útiles de la cuenca del río Magdalena, D.F. Una guía ilustrada. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 105 pp.

Gentry, H.S. 1957. Los pastizales de Durango. Estudio ecológico, fisiográfico y florístico. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D.F. 361 pp.

Gould, F. y R. Shaw. 1992. Grass systematizes. Texas A & M. Univerity Press. 381 pp.

Granados, D. 1990. Las comunidades vegetales. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, México. 235 pp.

Grime, J.P. 2001. Plant strategies, vegetation processes and ecosystem properties. 2^a ed. John Wiley & Sons. EUA. 391 pp.

Guevara, S., J. Laborade, D. Liesenfeld y O. Barrera. 1997. Potreros y ganadería. En: González, E., R. Dirzo y R. Vogt (eds.). Historia natural de los Tuxtlas. Universidad Nacional Autónoma de México.

Hernández-X., E. 1957. Los pastizales mexicanos. En: Beltrán, E. (ed.). Mesas Redondas sobre Problemas Agropecuarios. Instituto Mexicano de Recursos Renovables. pp 1- 78.

Hernández-X. E. y M.H.A. 1959. Los pastizales de Chihuahua (su división en zonas). Circular La campana N 3.

INE (Instituto Nacional de Ecología) 2008. Biodiversidad-Especies prioritarias. Disponible en: <http://www.ine.gob.mx>.

Jujnovsky, J. 2003. Las unidades de paisaje de la cuenca alta del río Magdalena, México, D.F. Base fundamental para la planificación ambiental. Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias. UNAM. México. 77 pp.

Jujnovsky, J. 2006. Servicios ecosistémicos relacionados con el recurso agua en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal, México. Tesis de maestría en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 71 pp.

LeSueur, H. 1945. The ecology of the vegetation of Chihuahua, México north. Univ. Texas. Austin. 92 pp.

Lot, A. y F. Chiang (comps). 1986. Manual de herbario. Administración y manejo de colecciones técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México. México, D.F. 142 pp.

Mabberley, D.J. 2008. Mabberley's Plant - Book, a portable dictionary of plants, their classification and uses. Cambridge University Press. New York. 1021 pp.

Martínez, M. 1960. Muestreo de pastizales en zonas áridas. Análisis botánico por el método de línea Clanfield. Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo. México.

Matteucci, S. y A. Colima. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria General para la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Serie de Biología No. 22. Venezuela. 168 pp.

Mejía-Saulés, M. y P. Dávila. 1992. Gramíneas útiles de México. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 298 pp.

Melo, G.C. y O. Oropeza. 1975. Los grupos vegetales de la cuenca de México y su estado actual de conservación. Instituto de Geografía. UNAM. México.

Mickel, T.J. y M.J. Beitel. 1988. Pteridophyte Flora of Oaxaca, México. The New York Botanical Garden. New York. 568 pp.

Mittermeier, R. y C. Goettsch. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. In: Sarukhán, J. y R. Dirzo (comp.). México ante los retos de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CONABIO. México. pp 63-73.

Mueller–Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons. New York. 547 pp.

Nava, M. 2003. Los bosques de la cuenca alta del río Magdalena, D.F. México: Un estudio de vegetación y fitodiversidad. Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. México. 87 pp.

Ontiveros, A. 1980. Análisis físico y algunos aspectos socioeconómicos de la cuenca del río Magdalena. Tesis de licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM México. 113 pp.

Ramos, A. 2008. Propuesta de reclasificación y zonificación participativa de la Zona Protectora Forestal Cañada de Contreras, Distrito Federal, México. Tesis de maestría en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 99 pp.

Rivas–Martínez, S. 1987. Nociones sobre fitosociología, biogeografía y bioclimatología. En: Peinado M. y S. Rivas–Martínez (eds.). La vegetación de España. Serv. Publ. Universidad de Alcalá de Henares, Madrid. Pp17–46.

Rivas–Martínez, S. 2004. Sinopsis biogeográfica, bioclimática y vegetacional de América del Norte. *Fitosociología* 41 (1) supl. 2: 17–52

Royo, M.H. y C.A. 2001. Listado florístico del campo experimental la campana y uso de su flora. *Tec. Pec. Méx.* 39(2):105-125.

Rzedowski, J. 1957. Algunas asociaciones vegetales de los terrenos del Lago de Texcoco. *Bol. Soc. Bot. México* 21: 1–16.

Rzedowski, J. 1975a. An ecological and phytogeographical analysis of the grasslands of México. *Taxon* 24(1):67-80.

Rzedowski, J. 1975b. Flora y vegetación en la Cuenca del Valle de México. En Memoria de las obras del sistema de drenaje profundo del D.F. México, D.F. pp. 79-134.

- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, D.F. 432 pp.
- Rzedowski, J. 1991a. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana*. 14:3-21.
- Rzedowski, J. 1991b. El endemismo en la flora fanerogámica Mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica Mexicana*. 15:47-64.
- Rzedowski, G.C. de y J. Rzedowski, 1993. Datos sobre la dinámica de la flora fanerogámica del Valle de México: con énfasis en especies nativas raras, en peligro de extinción y aparentemente extintas. *Acta Botánica Mexicana*. 25:81-108.
- Rzedowski, G.C. de y J. Rzedowski, 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2ª edición. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán), México. 1406 pp.
- Shreve, F. 1942. Grassland and related vegetation in norther México. *Madroño* 6:190-198.
- Silva, L. del C. 1998. Los bosques de coníferas del sur de la cuenca de México: fitosociología, diversidad y uso tradicional. Tesis de licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias. UNAM. 63 pp.
- Silva, L. del C., F. Romero, A. Velázquez y L. Almeida. 1999. La vegetación de la región de montaña del sur de la cuenca de México. Cap. 3 en: Velázquez, A. y F. Romero (comps.). Biodiversidad de la región de montaña del sur de la cuenca de México: bases para el ordenamiento ecológico. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. México, D.F. p 65-92.
- SMA-GDF. 2003. El Suelo de Conservación del Distrito Federal. Secretaria del Medio Ambiente – gobierno del Federal. México.
- Valdez, J. y C. Cabral. 1998. Corología de las gramíneas mexicanas. En Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa. (eds.). *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

Velázquez, A. y A. M. Cleef. 1993. The plant communities of Tlaloc and Pelado. México. *Phytocoenologia*, 22(2):145-191.

Villaseñor, J.L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophytas de México. *Interciencia. Botánico de Missouri. Saint. Luit. Missouri, E. U. MSU.* www.tropica.com.2005.Jardín

Villaseñor, J.L. 2004. Los géneros de plantas vasculares de la flora de México. *Bol. Soc. Bot. México* 75: 105–135.

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

Villegas, M. y De Gante. 1979. Malezas de la Cuenca de México. Instituto de Ecología, Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. México, D.F. 137 pp.

Westhoff, V. y E. Van der Maarel. 1978. The Braun–Blanquet approach phytosociological. En: R.H. Whittaker (eds.). *Manual of Vegetation Science*. Junk Publ. Den Haag the Neterland 20: 617–643.

Willis, J.C. 1988. *A dictionary of the flowering plants and ferns*. Cambridge University Press. Great. Britain. 1245 pp.

10 ANEXOS

Familia	Nombre científico	Ciclo de vida	Altitud mínima	Altitud máxima	Afinidad geográfica	Especies introducidas
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes fosteri</i> Traub.	perenne	3265	3450	Neotropical	
Apiaceae	<i>Eryngium carlinae</i> F. Delaroche	perenne	2826	3623	Holártica	
	<i>Tauschia alpina</i> (J. C. Coult. & Rose) Mathias	perenne	3055	3509	Neotropical	
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	perenne	2864	3560	Holártica	
	<i>Ageratina rivalis</i> (Greenm.) R.M. King & H. Rob.	perenne	2826	2913	Ampl. templada	
	<i>Bidens anthemoides</i> (DC.) Sherff	anual/perenne	3059	3509	Cosmopolita	
	<i>Conyza schiedeana</i> (Less.) Cronquist	anual/perenne	2864	3623	Cosmopolita	
	<i>Cotula australis</i> (Sieber ex Spreng.) Hook. f.	anual/perenne	2798	2913	Neotropical	x
	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	anual/bianual	2725	3575	Cosmopolita	
	<i>Gnaphalium liebmanii</i> Sch. Bip. ex Klat.	anual/perenne	2826	3509	Cosmopolita	
	<i>Gnaphalium oxyphyllum</i> DC.	anual/perenne	2826	3560	Cosmopolita	
	<i>Helenium integrifolium</i> (HBK.) Benth. & Hook	perenne	3545	3575	Neotropical	
	<i>Senecio cinerarioides</i> Kunth	perenne	2864	3465	Cosmopolita	
	<i>Sigesbeckia jorullensis</i> Kunth	perenne	2725	2913	Ampl. templada	
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	anual/bianual	3256	3575	Ampl. tropical	x
	<i>Tagetes triradiata</i> Greenm.	anual	2538	3055	Neotropical	
<i>Taraxacum officinale</i> L.	bianual/perenne	2725	3575	Neotropical	x	
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	anual/bianual	2725	2798	Ampl. templada	x
	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	anual/perenne	2538	2826	Holártica	x
	<i>Lepidium virginicum</i> L.	anual/bianual	3256	3265	Cosmopolita	
Campanulaceae	<i>Lobelia nana</i> Kunth	perenne	3055	3059	Cosmopolita	
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lycopodioides</i> Willd. ex Schtdl.	perenne	2725	3623	Ampl. templada	
	<i>Cerastium nutans</i> Raf.	anual	3055	3144	Holártica	
	<i>Drymaria effusa</i> A. Gray	anual	2798	2913	Cosmopolita	
Commelinaceae	<i>Commelina coelestis</i> Willd.	perenne	2864	3265	Ampl. templada	
Cyperaceae	<i>Carex praegracilis</i> W. Boott	perenne	3256	3623	Cosmopolita	
Fabaceae	<i>Lupinus campestris</i> Cham. & Schtdl.	anual/bianual	3256	3265	Holártica	
	<i>Medicago polymorpha</i> L.	anual		2538	Ampl. tropical	x
	<i>Trifolium amabile</i> Kunth	perenne	2725	3509	Holártica	
	<i>Trifolium repens</i> L.	perenne	2538	3356	Holártica	x
Geraniaceae	<i>Geranium potentillaefolium</i> DC.	perenne	2725	3560	Ampl. templada	
	<i>Geranium schiedeana</i> Schtdl.	perenne	3450	3465	Ampl. templada	
	<i>Geranium seemanii</i> Peyr.	perenne	2826	3560	Ampl. templada	
Hydrophyllaceae	<i>Phacelia platycarpa</i> (Cav.) Spreng.	anual/perenne	2725	3560	Neotropical	
Iridaceae	<i>Sisyrinchium scabrum</i> Schtdl. & Cham.	perenne	3265	3335	Neotropical	
	<i>Sisyrinchium schaffneri</i> S. Watson	perenne	3256	3265	Neotropical	
Lamiaceae	<i>Lepechinia caulescens</i> (Ortega) Epling	perenne	2798	3144	Holártica	
	<i>Prunella vulgaris</i> L.	perenne	2864	3450	Holártica	
	<i>Salvia prunelloides</i> Kunth	perenne	3050	3623	Ampl. templada	
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	perenne		2725	Holártica	
Onagraceae	<i>Oenothera pubescens</i> Willd. ex Spreng.	perenne	2864	3073	Holártica	
Oxalidaceae	<i>Oxalis alpina</i> (Rose) R. Knuth	perenne	2864	3465	Cosmopolita	
	<i>Oxalis corniculata</i> L.	anual/perenne	2538	3356	Cosmopolita	
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i> L.	anual/perenne	2826	2913	Ampl. tropical	
Pinaceae	<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.	perenne		3450	Holártica	

Familia	Nombre científico	Ciclo de vida	Altitud mínima	Altitud máxima	Afinidad geográfica	Especies introducidas
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam. ssp. <i>hirtella</i> (Kunth) Rahn	perenne	2798	3623	Cosmopolita	
	<i>Plantago tolucensis</i> Pilg.	perenne		3450	Cosmopolita	
Poaceae	<i>Bouteloua diversispicula</i> Columbus	perenne	2798	3050	Holártica	
	<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	perenne	3340	3450	Ampl. templada	
	<i>Calamagrostis pringlei</i> Scribn. ex Beal	perenne		3144	Ampl. templada	
	<i>Deschampsia elongata</i> (Hook.) Munro	perenne		3623	Holártica	
	<i>Festuca tolucensis</i> Kunth	perenne	3256	3356	Ampl. templada	
	<i>Jarava ichu</i> Ruiz & Pav.	perenne	3073	3340	Cosmopolita	
	<i>Muhlenbergia macroura</i> (Kunth) Hitchc.	perenne	2864	3450	Ampl. templada	
	<i>Muhlenbergia quadridentata</i> (Kunth) Trin.	perenne		3545	Ampl. templada	
	<i>Muhlenbergia repens</i> (J. Presl) Hitchc.	anual	3055	3509	Ampl. templada	
	<i>Muhlenbergia tenella</i> (Kunth) Trin.	anual	3059	3144	Ampl. templada	
	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	perenne	2538	3575	Cosmopolita	x
	<i>Piptochaetium seleri</i> (Pilg.) Henrard	perenne	3055	3335	Austral antártica	
	<i>Piptochaetium virescens</i> (Kunth) Parodi	perenne	3256	3335	Austral antártica	
	<i>Poa annua</i> L.	anual/bianual	2538	3623	Ampl. templada	x
	Polygalaceae	<i>Rumex flexicaulis</i> Rech. f.	anual/bianual	2798	2864	Cosmopolita
<i>Anagallis arvensis</i> L.		anual/bianual	2725	2913	Cosmopolita	x
<i>Alchemilla aphanoides</i> Mutis ex L. f.		perenne	3256	3356	Neotropical	
Rosaceae	<i>Alchemilla pringlei</i> (Rydb.) Fedde	perenne	3050	3560	Neotropical	
	<i>Alchemilla procumbens</i> Rose	perenne	2798	3623	Neotropical	
	<i>Alchemilla vulcanica</i> Schldl. & Cham.	perenne	2798	3623	Neotropical	
	<i>Potentilla candicans</i> Humb. & Bonpl. ex Nestl.	perenne	3050	3623	Holártica	
	Scrophulariaceae	<i>Castilleja cf. pectinata</i> M. Martens & Galeotti	perenne	3144	3509	Cosmopolita
<i>Castilleja tenuiflora</i> Benth.		perenne	3144	3509	Cosmopolita	
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.		perenne	2725	3509	Holártica	
Verbenaceae	<i>Verbena gracilis</i> Desf.	perenne	3050	3055	Cosmopolita	
Violaceae	<i>Viola hemsleyana</i> Calderón	perenne	3335	3623	Ampl. templada	

Anexo II. Lista de especies útiles presentes en los pastizales del Suelo de Conservación de la delegación Magdalena Contreras, D.F.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso	Especies introducidas
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Quintonil	Comestible y forrajera	
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes fosteri</i> Traub.	Quiebraplato, flor de mayo	Ornamental	
Apiaceae	<i>Eryngium carlinae</i> F. Delaroché	Hierba del sapo	Medicinal	
	<i>Eryngium proteaeflorum</i> F. Delaroché	Rosa de las nieves	Medicinal y ornamental	
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	Mil en rama, plumajillo	Medicinal	
	<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt. ssp. <i>mexicana</i> (Willd. ex Spreng.) D.D. Keck	Estafiate, epazote de castilla	Medicinal	
	<i>Baccharis conferta</i> Kunth	Hierba del carbonero	Medicinal e industrial	
	<i>Bidens triplinervia</i> Kunth	Acahual cimarrón	Ornamental y forrajera	
	<i>Erigeron galeottii</i> (A. Gray) Greene	Sopilla	Medicinal	
	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Estrellita	Ornamental y forrajera	
	<i>Gamochoeta americana</i> (Mill.) Wedd.		Medicinal	
	<i>Gnaphalium oxyphyllum</i> DC.	Gordolobo	Medicinal	
	<i>Gnaphalium semiamplexicaule</i> DC.	Gordolobo	Medicinal	
	<i>Helenium scorzoneraefolium</i> (DC.) A. Gray	Cabezona	Medicinal	
	<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	Estrellita amarilla	Medicinal y forrajera	
	<i>Piqueria trinervia</i> Cav.	Hierba de San Nicolás	Medicinal, ornamental	
	<i>Senecio cinerarioides</i> Kunth	Jarrilla blanca	Medicinal	
	<i>Sigesbeckia jorullensis</i> Kunth	Flor de araña	Medicinal y forrajera	
	<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	Acahual	Medicinal	
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Lechuguilla, chicoria	Medicinal y ornamental	x
	<i>Taraxacum officinale</i> L.	Diente de león	Medicinal y comestible	x
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.		Comestible	x
	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Berro cimarrón	Medicinal y comestible	x
	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Lentejilla	Medicinal, comestible y mágico ritual	
Buddlejaceae	<i>Buddleja cordata</i> Kunth ssp. <i>cordata</i>	Tepozán blanco, zompantle	Medicinal y maderable	
Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L. var. <i>canadensis</i> (L.) B.L. Turner	Sauco	Medicinal, ornamental y comestible	
Commelinaceae	<i>Commelina coelestis</i> Willd.	Hierba de pollo, quesadillas	Medicinal y ornamental	
Cyperaceae	<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.	Tule	Medicinal y forrajera	
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Medicinal y ornamental	x
Fabaceae	<i>Lupinus campestris</i> Cham. & Schldt.	Alfalfa	Ornamental y abono	
	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Carretilla	Medicinal y forrajera	x
	<i>Trifolium amabile</i> Kunth	Trébol, jaboncillo	Medicinal y forrajera	
	<i>Trifolium repens</i> L.	Trébol blanco	Forrajera	x
Geraniaceae	<i>Geranium potentillaefolium</i> DC.	Soldadientes, chocoyotl	Ornamental y forrajera	
	<i>Geranium seemannii</i> Peyr.		Forrajera	
Hydrophyllaceae	<i>Phacelia platycarpa</i> (Cav.) Spreng.	Espuelas, tlatomaxihuitl	Forrajera	
Lamiaceae	<i>Lepechinia caulescens</i> (Ortega) Epling	Bretónica	Medicinal	
	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Hierba de las heridas	Medicinal	
	<i>Salvia polystachya</i> Ortega.	Chía, hierba amargosa	Medicinal y comestible	
	<i>Satureja macrostema</i> (Moc. & Sessé ex Benth.) Briq.	Té de monte	Medicinal	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Uso	Especies introducidas
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Hierba del cáncer, atlanchane	Medicinal	
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	Fresno	Medicinal, ornamental y maderable	
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i> Cav. ssp. <i>racemosa</i>	Perita, Alfilerillo	Medicinal y forrajera	
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Vinagrillo, acedera, xocoyol	Medicinal, ornamental y mágico ritual	
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i> L.	Hierba mora, quelite	Medicinal, industrial y comestible	
Pinaceae	<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.	Ocote	Maderable	
Piperaceae	<i>Peperomia campyloptropa</i> A.W. Hill	Ombigo de tierra	Ornamental	
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam. ssp. <i>hirtella</i> (Kunth) Rahn	Lantén	Medicinal	
	<i>Plantago major</i> L.	Llanten	Medicinal	x
Poaceae	<i>Bouteloua diversispicula</i> Columbus		Forrajera	
	<i>Brachypodium mexicanum</i> (Roem. & Schult.) Link var. <i>mexicanum</i>	Bromo falso	Forrajera	
	<i>Calamagrostis tolucensis</i> (Kunth) Trin. ex Steud.	Zacate	Forrajera	
	<i>Cinna poiformis</i> (Kunth) Scribn. & Merr.	Zacate cina	Forrajera	
	<i>Eragrostis mexicana</i> (Homem.) Link subsp. <i>mexicana</i>		Forrajera	
	<i>Festuca tolucensis</i> Kunth	Zacatón	Forrajera	
	<i>Muhlenbergia macroura</i> (Kunth) Hitchc.	Raíz de zacatón	Forrajera e industrial	
	<i>Muhlenbergia quadridentata</i> (Kunth) Trin.	Escobilla	Forrajera	
	<i>Muhlenbergia repens</i> (J. Presl) Hitchc.		Forrajera	
	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	Tapete	Ornamental y forrajera	x
	<i>Pennisetum villosum</i> R. Br. ex Fresen.	Zacate plumoso	Ornamental	x
	<i>Poa annua</i> L.	Pasto de invierno, zacate azul	Ornamental y forrajera	x
	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	Cola de rata	Forrajera e industrial	
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Hierba de pájaro	Ornamental, medicinal y forrajera	x
Rosaceae	<i>Alchemilla aphanoides</i> Mutis ex L. f.		Forrajera	
	<i>Alchemilla procumbens</i> Rose	Tlalocoshoshi	Medicinal y forrajera	
	<i>Potentilla candicans</i> Humb. & Bonpl. ex Nestl.	Sinfito, suelda con suelda	Medicinal	
	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Durazno	Ornamental y comestible	x
	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	Capulín	Medicinal, ornamental, industrial y comestible	
Salicaceae	<i>Salix paradoxa</i> Kunth	Huejote	Artesanal	
Scrophulariaceae	<i>Castilleja tenuiflora</i> Benth.	Cola de borrego	Medicinal	
	<i>Mimulus glabratus</i> Kunth	Perrito	Medicinal	
	<i>Penstemon gentianoides</i> (Kunth) Poir.	Tarritos	Ornamental	
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Toloache, hierba hedionda	Medicinal y tóxica	
Violaceae	<i>Viola hookeriana</i> Kunth	Violeta	Medicinal	

Anexo III. Listado de especies presentes en los pastizales del SCDMC y reportadas por Cruz-Cisneros (1969) para la pradera de *Potentilla candicans* y zacatonal alpino del Valle de México.

Nombre científico	Altitud en el SCDMC		Cruz-Cisneros (1969)	
	mínima	máxima	<i>Potentilla candicans</i>	Zacatonal alpino
<i>Achillea millefolium</i>	2864	3560	x	x
<i>Alchemilla aphanoides</i>	3256	3356	x	x
<i>Alchemilla procumbens</i>	2798	3623	x	
<i>Alchemilla vulcanica</i>	2798	3623		x
<i>Arenaria lycopodioides</i>	2725	3623	x	
<i>Arenaria reptans</i>	3340	3465	x	x
<i>Bidens anthemoides</i>	3059	3509	x	x
<i>Calamagrostis tolucensis</i>	3450	3623		x
<i>Castilleja moranensis</i>		3509		x
<i>Cerastium brachypodum</i>	2798	3073	x	
<i>Cerastium vulcanicum</i>	3059	3623	x	x
<i>Commelina coelestis</i>	2864	3265	x	
<i>Conyza schiedeana</i>	2864	3623	x	x
<i>Cotula mexicana</i>	3055	3256	x	
<i>Daucus montanus</i>	2864	3055	x	
<i>Drymaria effusa</i>	2798	2913		x
<i>Eryngium carlinae</i>	2826	3623	x	x
<i>Eryngium proteaeflorum</i>		3623		x
<i>Festuca tolucensis</i>	3450	3623		x
<i>Gamochaeta americana</i>	2725	3575	x	
<i>Geranium potentillaefolium</i>	2725	3560	x	
<i>Helenium integrifolium</i>	3545	3575	x	
<i>Hieracium mexicanum</i>		3450		x
<i>Jaegeria hirta</i>	2725	3509	x	
<i>Jarava ichu</i>	3073	3340	x	
<i>Lepechinia caulescens</i>	2798	3144	x	
<i>Lobelia nana</i>	3055	3059	x	
<i>Lupinus montanus</i>		3545		x
<i>Muhlenbergia quadridentata</i>		3545	x	x
<i>Muhlenbergia repens</i>	3055	3509	x	
<i>Oxalis alpina</i>	2864	3465		x
<i>Penstemon gentianoides</i>	3055	3623		x
<i>Peperomia campylotropa</i>	2864	3509	x	
<i>Phacelia platycarpa</i>	2725	3560	x	x
<i>Piqueria trinervia</i>	2864	3465	x	
<i>Plantago major</i>	2725	3126	x	
<i>Plantago tolucensis</i>		3450		x
<i>Poa annua</i>	2538	3623	x	
<i>Potentilla candicans</i>	3050	3623	x	x
<i>Potentilla ranunculoides</i>	3465	3623		x
<i>Ranunculus donianus</i>	3450	3623	x	x
<i>Richardia tricocca</i>	3055	3335	x	
<i>Sabazia humilis</i>		3256	x	
<i>Senecio cinerarioides</i>	2864	3465	x	
<i>Sisyrinchium tenuifolium</i>	3126	3335	x	
<i>Solanum demissum</i>	2538	3256	x	x
<i>Stachys eriantha</i>	2864	3450	x	x
<i>Trifolium amabile</i>	2725	3509	x	x
<i>Verbena teucriifolia</i>		3465		x
<i>Viola humilis</i>	3050	3623	x	x
<i>Vulpia myuros</i>	2798	3126	x	