

## Vegetación de la cuenca del río Eslava, Suroeste de la Ciudad de México.

<sup>1</sup>Roldán-Aragón, IE\*, <sup>2</sup>Chimal-Hernández, A, <sup>1</sup>Sevilla-Salcedo, Y, <sup>1</sup>Lira-Malquivar, ME y <sup>2</sup>Hernández-Díaz, C.

Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Xochimilco. Departamento El Hombre y su Ambiente. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, C.P. 04960, Delegación Coyoacán, México, D.F.

1Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica Aplicados a la Planeación Ambiental. Tel. 5483-7000 ext. 3291.

2Laboratorio de Ecología, Sistemática y Fisiología Vegetal. 5483-7000 ext. 3608.

\* [ieroldan@correo.xoc.uam.mx](mailto:ieroldan@correo.xoc.uam.mx)

### RESUMEN

Se estudia la vegetación de la cuenca del río Eslava, Delegación Magdalena Contreras, Distrito Federal, México, en el contexto de "El Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del Río Eslava", como parte del diagnóstico para la conservación del área. Los muestreos de campo fueron realizados durante la época de secas en 2008, a partir de los cuales se registraron las especies y describieron las comunidades vegetales. Asimismo, se elaboró el mapa de vegetación y uso del suelo con base en la interpretación visual de composiciones a color (RGB) de una imagen Quick-Bird (2005) y fotografía aérea blanco y negro (2004). Los resultados describen cinco comunidades vegetales primarias (Bosque de *Abies religiosa*, Bosque de *Pinus teocote* – *P. montezumae*, Bosque de *Pinus harthwegii*, Bosque de *Pinus* – *Quercus* y Bosque de *Quercus rugosa* – *Q. laurina*), una comunidad secundaria (Pastizal inducido) y tres clases de uso del suelo (Agricultura, Zona urbana y Suelo descubierto). La zona se caracteriza por albergar un número importante de especies y de comunidades vegetales representativas de la cuenca del Valle de México y de la zona sur de montaña del Distrito Federal.

### Palabras clave

Cuenca del Río Eslava, Comunidades vegetales, Cartografía de la vegetación, México Distrito Federal.

### INTRODUCCIÓN

La Ciudad de México considerada entre las zonas metropolitanas más pobladas del planeta, no es ajena a una serie de problemáticas ambientales y

de abastecimiento de bienes y servicios. Entre los aspectos críticos se encuentran la contaminación atmosférica, el cambio de uso del suelo en zonas de conservación, el suministro de agua potable y la falta de áreas verdes para esparcimiento de los ciudadanos, entre otros. Asociado a estos problemas, se ha estimado que el número de habitantes para el año 2020 en la Ciudad será de 9.3 millones, con la consecuente ocupación de los espacios no habitados actualmente en las delegaciones políticas de la periferia del Distrito Federal (Gobierno del Distrito Federal 2006). Esencialmente, las proyecciones de poblamiento para el año 2030 según la CONAPO (2005) se habrá de presentar en las delegaciones (Cuajimalpa de Morelos, Álvaro Obregón, La Magdalena Contreras, Tlalpan, Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac) del sur y oeste de la capital, entidades políticas que albergan las superficies forestales más importantes del suelo de conservación, impactando así, muy probablemente a la biodiversidad que regula y permite la continuidad de los sistemas ecológicos que generan beneficios clave y estratégicos para el mantenimiento de la urbe (PAOT y CentroGeo 2010).

En este sentido, un componente primario de los ecosistemas es la vegetación, que estructura el hábitat de las especies de flora y fauna y participa en los ciclos ecológicos que originan los servicios ecosistémicos utilizados por la sociedad de forma indirecta. Particularmente, las comunidades vegetales que se localizan en el suelo de

Vegetación río Eslava, SW Ciudad de México.

Roldán-Aragón, IE\*, Chimal-Hernández, A, Sevilla-Salcedo, Y, Lira-Malquivar, ME y Hernández-Díaz, C.

Recibido: 1 de Junio de 2011.

Aceptado: 1 de Septiembre de 2011.

Publicado: 1 de Noviembre de 2011.

conservación de la Capital participan de forma importante en la infiltración del agua al subsuelo y, de donde se extrae 70 % del agua que utilizan los habitantes de la Ciudad de México. De igual forma, son parte de los "Pulmones de la Capital", así como áreas con un uso actual y potencial para la recreación y, que simultáneamente, intervienen en la regulación del clima y mitigación de la contaminación atmosférica (PAOT y CentroGeo 2010).

Este contexto muestra la importancia de las áreas de conservación que aún contienen cobertura vegetal en una megalópolis como la Ciudad de México, por lo que el estudio de estas es fundamental para generar y establecer los programas necesarios para su conservación y/o aprovechamiento. En este sentido, se llevó a cabo "El Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del Río Eslava" (UAM y GDF 2008) del cual formó parte el presente estudio de vegetación y, conformar así, el diagnóstico biofísico de la cuenca. Particularmente, el estudio se ocupó de establecer la composición, estructura y distribución de las comunidades vegetales de la cuenca del Río Eslava.

Estudios de diversos autores han mencionado aspectos relacionados con las comunidades vegetales presentes en la zona. Entre ellos se encuentran Miranda y Hernández (1963) con su obra "Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación" quienes definen para la parte central de México algunos tipos de vegetación como Pinares, Encinares, Zacatonales y Bosque de abetos u oyamel. Por su parte, Rzedowski (2006) reconoce la presencia de bosque de *Quercus* y bosque de coníferas, entre estos últimos, pinares en los que domina *Pinus montezumae* y Bosque de *Abies religiosa*. Trabajos desarrollados a nivel regional de toda o parte de la Cuenca del Valle de México son el trabajo de Velázquez (1994), quien se ocupa de la descripción de las asociaciones vegetales y relaciones multivariadas con algunos factores abióticos en la zona de los volcanes Tlaloc y Pelado y el trabajo de Silva *et al.* (1999) quienes se avocan a la descripción de la vegetación de la región de montaña del sur de la Cuenca del Valle de México. Por su parte, Sánchez-González *et al.* (2005),

publican el texto "Semejanza florística entre los bosques de *Abies religiosa* de la Faja Volcánica Transversal", en el que consideran la composición de especies del tipo de bosque mencionado en sitios ubicados en la zona de estudio y otros en la Cuenca del Valle de México y fuera de esta. Finalmente, Rzedowski y Rzedowski (2001) elaboran el trabajo "La Flora Fenerogámica del Valle de México", en el que consideran como tema principal la flora y describen las principales comunidades vegetales del área. A escala local están los trabajos desarrollados por Avila-Akerberg (2004), Nava (2003) y Avila-Akerberg (2002), quienes se ocupan de la flora, descripción y autenticidad de la vegetación de la parte alta del Río Magdalena. Específicamente para la zona de trabajo, una década anterior, se encuentra el trabajo desarrollado por organizaciones no gubernamentales (Balam, SC.) e investigadores de la UAM – Xochimilco, el cual fue utilizado para el establecimiento del Parque Ejidal de San Nicolás Totolapan, ubicado en la zona de estudio y, en el que consideran estudios de la flora y vegetación de la zona.

#### ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca del río Eslava se ubica en el suroeste del Distrito Federal, entre los 19° 15' 10" y 19° 17' 30" de latitud norte y los 99° 15' 18" y 99° 16' 40.6" de longitud oeste, con una superficie de 2302 ha (Fig. 1). Políticamente el 85 % de su área se ubica en la delegación Magdalena Contreras y el resto (15%) en la delegación Tlalpan.

Desde el punto de vista fisiográfico, pertenece a la sierra del Ajusco, caracterizada por un relieve ondulado y materiales de origen volcánico. En las partes bajas de 2600 a 3200 msnm se encuentran algunos valles pequeños dedicados a actividades agrícolas y de 2900 a 3700 msnm se halla el área montañosa, que forma una serie de cañadas con dirección suroeste – noreste. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, con un gradiente de precipitación que va de 700 mm anuales en la zona baja a 1174 mm en las altas. La temperatura media anual reportada es de 11.4°C, con máximas en el mes de abril y mayo con valores entre 13.1° y 13.5°C y mínimas en diciembre y enero de 11.2° y 9.1°, respectivamente (Gobierno

Vegetación río Eslava, SW Ciudad de México.

Roldán-Aragón, IE\*, Chimal-Hernández, A, Sevilla-Salcedo, Y, Lira-Malquivar, ME y Hernández-Díaz, C.

Recibido: 1 de Junio de 2011.

Aceptado: 1 de Septiembre de 2011.

Publicado: 1 de Noviembre de 2011.

del Distrito Federal 2004).

Los suelos de la zona son de origen volcánico, desarrollados a partir de rocas ígneas como andesitas, dacitas y tobas. Esta composición litológica y edad de los materiales han desarrollado un suelo de baja adhesividad y cohesividad y alto contenido de materia orgánica, características que los hacen susceptibles a procesos erosivos. Se reportan suelo Andosol, Phaeozem y Leptosol (Vela *et al.* 2008).



Fig. 1. Localización de la cuenca del río Eslava en el Distrito Federal.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para el desarrollo de los objetivos planteados se realizaron visitas a la zona durante los meses de febrero, marzo y abril de 2008 época que corresponde a la de estiaje en la zona. Los datos estructurales, florísticos y de las condiciones generales de la vegetación fueron obtenidos en 41 sitios de muestreo, seleccionados con base en las tonalidades presentes en una composición a color (RGB) del satélite Quick-Bird de octubre de 2005 y cartografía temática. La unidad de muestreo fue un círculo de 10 metros de radio, en el que se registró la composición de especies, la abundancia (cobertura) y características estructurales de la vegetación y del sitio (Kent y Coker 1998, Mueller-Dombois y ElleMBERG 1974). Los ejemplares se

determinaron con base en Rzedowski y Rzedowski (2001) y se cotejaron con ejemplares botánicos de la región de estudio depositados en el Herbario Nacional del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (MEXU). Para los cambios taxonómicos de géneros y/o especies se tomaron como base las etiquetas de corrección o ratificación firmadas por autoridades taxonómicas en el grupo de plantas y por la consulta de la página electrónica del Missouri Botanical Garden (Tropicos.org 2008).

La descripción de los tipos de vegetación y comunidades se realizó con base en Rzedowski (2006), Rzedowski y Rzedowski (2001) y Silva *et al.* (1999).

En la elaboración de la cartografía se utilizó la imagen Quick-Bird (2005) mencionada, con resolución espacial de dos metros. De esta se obtuvieron distintas transformaciones (Análisis de Componentes Principales y NDVI) y junto con las bandas originales, fueron generadas composiciones a color (RGB) para realizar una interpretación visual (Chuvieco 2005). También, se utilizaron orto fotos aéreas digitales blanco y negro (2004) con resolución espacial de 25 cm, las cuales apoyaron la interpretación anterior. Para el reconocimiento de las comunidades vegetales se ubicaron 180 puntos a lo largo de diversos trayectos en la Cuenca.

## RESULTADOS

Se definieron nueve clases vegetación y uso del suelo, entre ellas cinco comunidades vegetales primarias (Bosque de *Abies religiosa*, Bosque de *Pinus teocote* – *P. montezumae*, Bosque de *Pinus hartwegii*, Bosque de *Pinus* – *Quercus*, Bosque de *Quercus rugosa* – *Q. laurina*), otra secundaria (Pastizal inducido) y tres coberturas mas del suelo - Agricultura, Zona urbana y Suelo descubierto – (Fig. 2). La riqueza taxonómica considerando las comunidades vegetales presentes fue de 165 especies, en 102 géneros y 47 familias.

El Bosque de *Abies religiosa* es la comunidad vegetal que ocupa la mayor superficie (44.6 %) con 1071 ha. Se distribuye en la parte media y sur, en colindancia con el bosque de *Quercus* y bosque mixto (bosque de *Pinus* –

Vegetación río Eslava, SW Ciudad de México.

Roldán-Aragón, IE\*, Chimal-Hernández, A, Sevilla-Salcedo, Y, Lira-Malquivar, ME y Hernández-Díaz, C.

Recibido: 1 de Junio de 2011.

Aceptado: 1 de Septiembre de 2011.

Publicado: 1 de Noviembre de 2011.

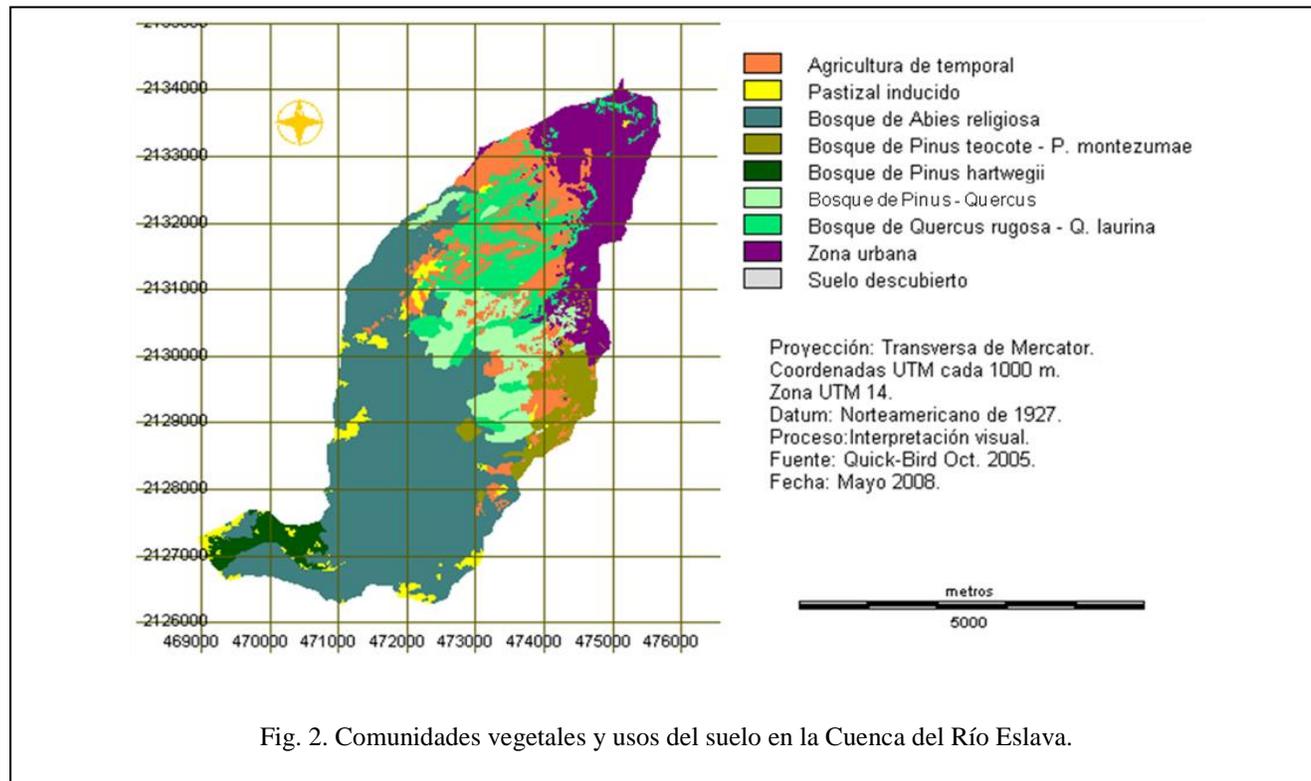


Fig. 2. Comunidades vegetales y usos del suelo en la Cuenca del Río Eslava.

*Quercus*) entre los 2600 y 2700 msnm y, en su límite altitudinal superior (3650 msnm) con el bosque de *Pinus hartwegii* y en menor medida con pastizal inducido. Se puede observar en pendientes planas (3°) y empinadas (45 °), con una inclinación promedio de 20° y extremas de 60°. Fisonómicamente es un bosque semicerrado con coberturas del estrato arbóreo entre 40% y 75 %, sin embargo, en las áreas perturbadas se presentan con cobertura de 15 a 30 %. Este estrato va de 25 a 35 metros de altura y ocasionalmente puede llegar a 40 metros.

El estrato con arbustos frecuentemente es abundante con cobertura de 40 a 80 % y menor (10 a 25 %) en áreas mejor conservadas. La misma tendencia, a ser abundante (40 – 70%), se observa en el estrato de hierbas en las áreas perturbadas y lo contrario (5 – 20% de cobertura) en zonas de menor perturbación. El suelo descubierto y la presencia de roca expuesta muestran una cobertura baja de 10 – 35 % y 10 %, respectivamente. La cobertura de hojarasca en el suelo oscila entre 25 y 70%.

La riqueza de entidades taxonómicas registrada en esta comunidad asciende a 65 especies, en 52 géneros y 28 familias. Las familias con el mayor número de especies son Asteraceae (14), Lamiaceae (5), Poaceae y Rosaceae (4), y Ericaceae, Pinaceae, Scrophulariaceae y Solanaceae con 3 especies cada una, que en total corresponde a 60 % de las especies en 8 familias. Para esta comunidad se identificaron tres asociaciones vegetales. La primera constituida por *Abies religiosa* – *Quercus laurina* – *Salvia mexicana* que se distribuye en las zonas bajas alrededor de 2800 a 3000 msnm, en colindancia con Bosque de *Quercus* y Bosque de *Pinus* – *Quercus*. Presenta un estrato arbóreo alto dominado por *Abies religiosa* y *Pinus montezumae* y, otro más bajo (15 a 20 m), en el que se encuentra *Quercus laurina*, *Sambucus nigra* var. *canadensis* y *Alnus jorullensis*. Otras especies abundantes son *Salvia mexicana*, *Roldana barba-johanni*, *Roldana angulifolia*, *Cestrum thyrsoideum*, *Solanum cervantesii* y *Cupressus lusitanica*. Esta última como resultado de la reforestación practicada en la zona. Una segunda asociación es *Abies*

Vegetación río Eslava, SW Ciudad de México.

Roldán-Aragón, IE\*, Chimal-Hernández, A, Sevilla-Salcedo, Y, Lira-Malquivar, ME y Hernández-Díaz, C.  
Recibido: 1 de Junio de 2011. Aceptado: 1 de Septiembre de 2011. Publicado: 1 de Noviembre de 2011.

Tabla 1. Número y proporción de entidades taxonómicas registradas en la zona de estudio y su relación con otras unidades geográficas.

	Cuenca del Río Eslava		Suelo de conservación Contrerense (Ávila- Akerberg <i>et al.</i> 2002).		Región de Montaña del Sur de la Cuenca de México. (Silva <i>et al.</i> 1999)		Cuenca del Valle de México. (Rzedowski y Rzedowski 2001)		México. (Rzedowski y Rzedowski 2001)	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Familias	47	83.9	56	44.3	106	37.3	126	21.3	220	21.3
Especies	165	85.1	195	19.2	862	7.2	2,305	0.7	22,000	0.7
Superficie (km <sup>2</sup> )	24	40	60	2.4	1,000	0.32	7,500	0.0012	2,000,000	0.0012

#.- Número de entidades al nivel taxonómico señalado o superficie de la unidad espacial del encabezado; %- Porcentaje de superficie ocupado por la cuenca del río Eslava respecto a la unidad espacial del encabezado.

*religiosa* - *Ageratina glabrata* ubicada alrededor de los 3100 msnm y límites con Bosque de *Pinus – Quercus* y pastizales. Especies presentes de cobertura importante son *Festuca amplissima*, *Senecio toluccanus*, *Ageratina rivalis*, *Acaena elongata*, *Solanum cervantesii* y *Sambucus nigra*. Finalmente, la asociación de *Abies religiosa* - *Roldana barba-johannis* distribuida en las zonas de mayor altitud en vecindad con el bosque de *Pinus hartwegii*. Puede presentar dos estratos arbóreos, uno alto (35 m) dominado por *Abies religiosa* y otro bajo de 6 a 15 metros donde están presentes *Sambucus nigra* y *Salix paradoxa*. Especies abundantes en esta asociación son *Roldana angulifolia*, *Ageratina mairietiana*, *Acaena elongata*, *Ageratina glabrata*, *Festuca amplissima*, y *Brachypodium mexicanum*.

Por su parte, el Bosque de *Pinus teocote* – *P. montezumae* ocupa 4.7 % (113 ha) de la superficie del área. Se distribuye en la zona de coladas de lava procedentes del volcán Xitle y en pequeños lomeríos al este-noreste de la Cuenca, entre 2700 y 2900 msnm en colindancia con el Bosque de *Quercus rugosa* – *Q. laurina* y Bosque de *Abies religiosa*. Prospera en laderas con inclinación entre 3° y 15°, pero puede encontrarse en áreas más pronunciadas de 30°. La cobertura de

comunidad se registraron 25 especies, 18 géneros y 10 familias. Las familias mejor representadas en cuanto al número de especies son Poaceae (6 sp.), Asteraceae (5 sp.) y Pinaceae y Fagaceae con tres especies cada una, lo que en conjunto corresponde a 68% del total. Los géneros con el mayor número de especies son *Pinus* y *Quercus* con 3 especies, respectivamente. Es una comunidad semiabierto con un estrato arbóreo dominado por *Pinus teocote* y *P. montezumae* de 10 a 17 metros de altura y otro que en ocasiones está presente de 6 a 10 metros en el que se observan algunos individuos de *Quercus laurina*, *Q. glaucoides* y *Buddleja cordata*, principalmente. La cobertura del estrato arbustivo se encuentra entre 15 % y 20 % y altura de 2 metros con dominancia de *Ageratina glabrata* y *Senecio salignus*. El estrato herbáceo comúnmente es abundante con cobertura de 40 a 60 % y altura promedio de 0.5 metros, dominado por gramíneas como *Piptochaetium virescens*, *Aegopogon cenchroides* y *Stipa ichu*. Otras especies importantes en esta asociación son *Pinus leiophylla*, *Castilleja scorzonifolia* y *Muhlenbergia robusta*.

El bosque de *Pinus hartwegii* ocupa 70 ha (2.9 %) de la Cuenca y se encuentra al sur del área entre los 3400 y 3600 msnm, colindando con el Bosque de *Abies religiosa* y algunos pastizales

Vegetación río Eslava, SW Ciudad de México.

Roldán-Aragón, IE\*, Chimal-Hernández, A, Sevilla-Salcedo, Y, Lira-Malquivar, ME y Hernández-Díaz, C.

Recibido: 1 de Junio de 2011.

Aceptado: 1 de Septiembre de 2011.

Publicado: 1 de Noviembre de 2011.

inducidos. Es una comunidad abierta que puede alcanzar 30 % de cobertura en el único estrato arbóreo que contiene, altura de 8 a 20 metros y en el que domina *Pinus hartwegii* en la mayoría de los sitios e individuos de *Abies religiosa* en menor número. El estrato arbustivo es escaso (8 – 15 %) de aproximadamente un metro de altura, con presencia de *Eryngium proteiflorum* y *Baccharis conferta*. En sentido opuesto, el estrato con hierbas suele ser abundante con cobertura de 50 a 80 % y 0.6 metros de altura, en el que están presentes gramíneas como *Muhlenbergia macroura*, *Piptochaetium virescens* y *Stipa ichu*. Se registro un total de 23 especies, en 22 géneros y diez familias. Las familias con el mayor número de especies son Asteraceae (6), Poaceae y Scrophulareaceae con cuatro cada una y, Apiaceae y Pinaceae con dos, respectivamente.

La comunidad *Quercus rugosa* – *Q. laurina* se incluye en los bosques de latifoliadas. Ocupan la zona centro – oeste de la Cuenca, con una superficie de 265 ha (11 %). Incluye, además de los bosques en los que domina exclusivamente el género *Quercus*, aquellos bosques en los que están presentes algunos individuos del género *Pinus* en menor proporción. El intervalo altitudinal en el que se encuentra es de 2470 a poco más de 3000 msnm, en colindancia con el Bosque de *Pinus* – *Quercus* y el Bosque de *Pinus teocote* - *P. montezumae* en las zonas de menor altitud y, con el Bosque de *Abies religiosa* en la parte alta. Comúnmente presenta un solo estrato con árboles de 8 a 16 metros, en ocasiones con individuos de hasta 18 metros de altura y cobertura media a semi-cerrada (50 a 80 %), que en ocasiones puede presentar individuos emergentes de los géneros *Pinus* y *Abies*. El estrato con arbustos presenta una altura de 1.5 a 2.5 metros en gran parte de ellos y coberturas de 40 a 60 %, en cambio, el estrato con hierbas frecuentemente es menos abundante con valores de 5 a 15 % de cobertura (dominado en ocasiones por gramíneas) y altura de 0.5 metros. La cobertura de hojarasca en el suelo es considerable (60 – 85 % de cobertura) en la mayoría de los sitios con esta vegetación y la roca y suelo descubierto generalmente no sobrepasan 15 % de cobertura. Fisonómicamente se registraron dos variantes, una de tipo caducifolio ubicada esencialmente al norte del Valle de Chichicarpa en

masas forestales compactas y, otra de tipo perennifolio, ubicado en el centro-noroeste de la Cuenca. Los datos obtenidos muestran que la composición de especies es semejante por lo menos a nivel de comunidad vegetal. Se registraron 68 especies en 49 géneros y 26 familias. Las familias con el mayor número de especies son Asteraceae (20), Rosaceae (6), Poaceae (5), y Lamiaceae y Fagaceae con 4, que en conjunto comprenden el 57.3 % del total de las especies. Entre los géneros, los de mayor número de especies son *Ageratina* (5), *Quercus* (4) y *Salvia* con tres especies. Entre las especies de mayor cobertura se encuentra, *Ageratina ramireziorum*, *Cestrum thyrsoideum*, *Salvia mexicana*, *Muhlenbergia robusta*, *Ageratina areolaris*, *Montanoa frutescens* y *Clethra mexicana*.

El bosque de *Pinus* - *Quercus* se ubica en el grupo de los tipos de vegetación de Bosque Mixto. Comprenden los bosques en que dos o más especies son codominantes o en ocasiones con una proporción mayor de uno sobre otro. Para la zona que nos ocupa, se considera esencialmente aquellos bosques en los que la proporción de pinos sobre encinos es mayor, sin embargo, estos últimos presentan abundancia considerable. Ocupa 194 ha (8%) de la superficie de la Cuenca. Se ubican en la parte centro y noroeste en colindancia con el Bosque de *Pinus* y Bosque de *Quercus* en sus límites de distribución baja (2600 msnm) y con el Bosque de *Abies religiosa* en la parte alta (3000 msnm). Es un bosque semicerrado que puede alcanzar cobertura de 80 %, pero frecuentemente se encuentra entre 50 a 60 %. Presenta dos estratos arbóreos, el más alto dominado por *Pinus montezumae*, *P. patula* y *P. leiophylla* de aproximadamente 20 – 25 o hasta 35 metros de altura cuando se presenta *Abies religiosa* y, otro estrato bajo de 8 a 15 m, dominado por *Quercus laurina*, *Q. rugosa* y *Alnus jorullensis*. El estrato con arbustos es abundante con cobertura de 60%, en el que se encuentran *Ageratina glabrata*, *Roldana barba-johannis* y *Ribes ciliatum* como conspicuas. En cambio el estrato con hierbas presenta entre 20 a 30 % de cobertura y puede estar presente *Trisetum virletii*, *Penstemon roseus* y el helecho *Pleopeltis polylepis*, entre otras. Florísticamente, se registraron 44 especies en 33 géneros y 22 familias. Las

Vegetación río Eslava, SW Ciudad de México.

Roldán-Aragón, IE\*, Chimal-Hernández, A, Sevilla-Salcedo, Y, Lira-Malquivar, ME y Hernández-Díaz, C.

Recibido: 1 de Junio de 2011.

Aceptado: 1 de Septiembre de 2011.

Publicado: 1 de Noviembre de 2011.

familias mejor representadas son Asteraceae (10), Fagaceae (4), Lamiaceae y Pinaceae con tres especies cada una, valor que en su conjunto corresponde a 45.4 % del total. Los géneros con el mayor número de especies son *Quercus* con cuatro especies y *Pinus* con tres especies. Del total de las especies registradas para esta comunidad 15 de ellas (36 %) son elementos reportados para Bosque Mesófilo. Entre las abundantes se encuentra *Quercus laurina*, *Ageratina glabrata*, *Roldana barba-johannis*, *Salvia elegans* y *Alnus acuminata*, entre otras.

El pastizal inducido ocupa aproximadamente 3% del área. Es de origen antropico, puesto que los pastizales naturales amacollados, llamados “zacatonales”, se distribuyen por arriba de los límites altitudinales de la Cuenca. Este tipo de vegetación está presente en las zonas bajas intercalados con áreas agrícolas y bosques de latifoliadas, en los que dominan las gramíneas cespitosas. Asimismo, están los pastizales amacollados, también inducidos, que se encuentran entre los bosques de coníferas a mayor altitud en la zona centro y sur de la cuenca. Estos últimos son producto de la tala del bosque de *Pinus hartewii*, los incendios y el pastoreo extensivo.

Entre las principales gramíneas se encuentran *Muhlenbergia macroura* y *Stipa ichu* y entre los arbustos *Senecio cinerarioides*. La agricultura en la zona es de temporal con excepción de algunas áreas con frutales, plantaciones de árboles de navidad y la presencia de invernaderos en los valles (Rancho Viejo y Chichicarpa) principales de la cuenca. En total las áreas agrícolas ocupan el 11.5% de la zona, entre las cuales se pueden distinguir por observaciones de campo tres condiciones, una es la agricultura ubicada cerca de la carretera panorámica Picacho-Ajúscos entre los 2800 y 3000 msnm en las que el cultivo principal es la avena, otra localizada en los valles en los que se observan frutales, cultivo de flores, de jitomate en invernadero y viveros de plantas ornamentales, entre otros. Finalmente, la agricultura en zonas de mayor pendiente ubicada en el centro – noroeste del área, en la que se han conformado terrazas y se cultiva entre otras cosas papa y maíz. En esta última área la agricultura se

observa descuidada debido a la falta de prácticas de conservación de terrazas y al abandono de tierras en las que vegetación secundaria se ha desarrollado.

Las áreas urbanas ocupan 14 % (275 ha) en la zona y se ubican en lo que en otro tiempo fueron bosque de latifoliadas (*Quercus*), bosque mixto y en menor proporción bosque de coníferas. El crecimiento urbano se observa al norte de la cuenca, en la zona colindante con agricultura, a costa de áreas de cultivo y algunos relictos de bosque de encino. Otra zona importante de crecimiento al norte-noreste, se presenta en la zona de tobas volcánicas procedentes del volcán Xitle y el valle de Chichicarpa, en las que se han ocupado áreas de bosque mixto y latifoliadas.

## DISCUSIÓN

Rzedowski (1998) menciona que los bosques de pino y encino son los que en términos absolutos contienen la mayor riqueza de especies, por encima de los bosques tropicales y matorrales xerófilos, debido esencialmente a la confluencia de elementos Neárticos y Neotropicales. En este sentido, la riqueza de entidades taxonómicas para la zona de trabajo fue de 47 familias, 102 géneros y 165 especies, en una superficie aproximada de 24 km<sup>2</sup>. Si consideramos los datos obtenidos respecto a los reportados por otros autores, encontramos que las especies registradas en la Cuenca corresponden a 85.1% de las reportadas por Ávila- Akerberg *et al.* (2002) para el suelo de conservación Contrerense en una superficie del 40% de la primera, al 19. 2% con base en los datos publicados por Silva *et al.* (1999) para la Región de Montaña del Sur de la Cuenca de México y al 7.2% de las especies de la Cuenca del Valle de México (Rzedowski y Rzedowski 2001). En cuanto a familias y géneros las entidades taxonómicas registradas en la zona equivalen a 44% y 30% de las registradas en Región de Montaña del Sur de la Cuenca de México y a 37% y 15.7% de la Cuenca del Valle de México, respectivamente (Tabla 1). Esta riqueza taxonómica es considerable, sin embargo, debido a que los muestreos de campo solo fueron realizados en una época de año, el número de especies reportado (165) es menor al existente en la cuenca. Ahora bien, si utilizamos el

Vegetación río Eslava, SW Ciudad de México.

Roldán-Aragón, IE\*, Chimal-Hernández, A, Sevilla-Salcedo, Y, Lira-Malquivar, ME y Hernández-Díaz, C.

Recibido: 1 de Junio de 2011.

Aceptado: 1 de Septiembre de 2011.

Publicado: 1 de Noviembre de 2011.

método propuesto por Rzedowski (1991) para estimar la riqueza florística del País y lo aplicamos para conocer el número de especies estimado para la cuenca del Río Eslava, se obtiene el valor e/g de 2.27 (para la Cuenca del Valle de México número de especies/ número de géneros de Asteraceae es de 3.6), con lo que el número probable de especies para la cuenca sería de 231 entidades. Estos datos dan cuenta de la importante riqueza de especies de la cuenca del Río Eslava en una superficie proporcionalmente menor a las unidades espaciales antes mencionadas.

Por otra parte, la representación del número de especies de las dos principales familias (Asteraceae - 41 y Poaceae -12), concuerda con lo reportado por Rzedowski (2006) para bosque de coníferas y bosque de *Quercus* distribuidos en el País, así como con los resultados de trabajos desarrollados en el Eje Neovolcánico como los de Chávez y Trigo (1996) en el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl y de Cornejo *et al.* (2003), para la reserva de la biosfera Mariposa Monarca en Michoacán. Localmente también hay coincidencias con lo expuesto por Silva *et al.* (1999) y Ávila-Akerberg (2002), en la montaña de la zona sur de la cuenca del Valle de México y en la zona de conservación de la delegación Magdalena Contreras, respectivamente.

Rzedowski y Rzedowski (2001) precisan nueve comunidades vegetales terrestres para la Cuenca del Valle de México, de las cuales Bosque de *Abies*, *Pinus* y de *Quercus* incluyen de forma general a las que están presentes en la cuenca del río Eslava. Por su parte, Silva *et al.* (1999) para la región de montaña del sur de la Cuenca del Valle de México, definen con mayor detalle 19 comunidades vegetales, de ellas, todas las comunidades en el tipo de vegetación de Bosques de coníferas están presentes en la cuenca del río Eslava y parcialmente las comunidades de Bosques mixtos y Bosques de encino. Estas características le confieren a la cuenca del río Eslava una representación importante en cuanto a los bosques de coníferas de la zona de montaña al sur del D.F. y de su área de conservación.

## CONCLUSIONES

La cuenca del Río Eslava como unidad hidrográfica contiene parte importante de la biodiversidad vegetal del suroeste del Distrito Federal, puesto que alberga aproximadamente 7 % de las especies de plantas de la cuenca del Valle de México y alrededor del 20 % de la zona sur de montaña del D.F. Asimismo, contiene comunidades vegetales en buen estado de conservación que permiten ofrecer servicios ambientales que son clave para la Ciudad de México, como la purificación del aire, habitat para especies de fauna y flora y la recarga del acuífero. Sin embargo, el área está sujeta a presiones antrópicas considerables, principalmente por el crecimiento urbano en las zonas medias y bajas, sobre las comunidades de *Quercus rugosa* – *Q. laurina*. y *Pinus teocote* – *P. montezumae*. Para aquellas comunidades vegetales alejadas de la zona urbana al sur de la cuenca, las presiones se originan por el paso de transeúntes, por el fuego y pastoreo, lo que en algunos casos ha cambiado la dominancia de las especies características, como es el caso de algunas zonas en el bosque de *Abies religiosa*. En este sentido, considerando el total de las especies registradas de las comunidades se observó que aproximadamente 35 % están asociadas o han sido favorecidas por algún tipo de perturbación.

Otras particularidades de la cuenca son que gran parte de su superficie se encuentra cubierta por bosque de *A. religiosa* y, junto con los ubicados en la cuenca del Río Magdalena, forman parte importante de los bosques de este tipo en el Distrito Federal. Asimismo, debe resaltarse que a pesar de no existir una comunidad de bosque mesófilo como tal, el área alberga un número considerable de especies pertenecientes a esta.

## BIBLIOGRAFÍA

- Avila-Akerberg V. 2002. La vegetación en la Cuenca alta del río Magdalena: un enfoque florístico, fitosociológico y estructural. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Avila-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.

Vegetación río Eslava, SW Ciudad de México.

Roldán-Aragón, IE\*, Chimal-Hernández, A, Sevilla-Salcedo, Y, Lira-Malquivar, ME y Hernández-Díaz, C.

Recibido: 1 de Junio de 2011.

Aceptado: 1 de Septiembre de 2011.

Publicado: 1 de Noviembre de 2011.

- Chavez JM y NB Trigo. 1996. Programa de Manejo para el Parque Nacional Iztaccihuatl-Popocatepetl. Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Xochimilco.
- Chuvieco E. 2005. Fundamentos de Teledetección Espacial. (3ra. ed.), Rialp, S.A., Madrid, España
- Clark Labs. 1986-2006. IDRISI. The Andes edition (v. 15).
- Cornejo G, Casas A, Farfan B, Villaseñor JL y G Ibarra. 2003. Flora y Vegetación de las zonas núcleo de la reserva de la biosfera mariposa monarca, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 73:43-62.
- Gobierno del Distrito Federal. 2004. Plan rector de producción y conservación de la Microcuenca Río Eslava, delegaciones Magdalena Contreras y Tlalpan, D. F. Secretaría del Medio Ambiente. Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural. México. D.F.
- Gobierno del Distrito Federal. 2006. Programas de Población del Distrito Federal 2001 – 2006. Dirección de Política Poblacional. Consejo de Población del Distrito Federal. Consultado: 12 agosto 2008. Disponible en: <http://www.df.gob.mx/secretarias/social/copodf/prog3.html>
- Kent M y P Coker. 1998. Vegetation description and analysis. A practical approach. John Wiley & Sons.
- McCune B y MJ Mefford. 1997. Multivariate Analysis of Ecological Data. V. 3.17. Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- Miranda F y E Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Mex. No. 28:29-179. México, D. F.
- Mueller-Dombois D y H Ellemberg. 1974. Aims and Methods in Vegetation Ecology. John Wiley & Sons. Edition.
- Nava MZ. 2003. Los bosques de la cuenca alta del Río Magdalena, D.F., México. Un estudio de vegetación y fitodiversidad. Tesis de maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- PAOT y CentroGeo. 2010. Modelo de análisis tendencial sobre la pérdida de cubierta forestal en el suelo de conservación del Distrito Federal. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D.F. México. Consultado: agosto 2011. Disponible en: <http://paot.org.mx/centro/ceidoc/archivos/pdf/EOT-15-2010.pdf>.
- Rzedowski J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. En: Ramamoorthy T, R Bye, A Lot y J Fa (comps.). Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución. México: Instituto de Biología, UNAM.
- Rzedowski J y GC Rzedowski. 2001. Flora Fanerogámica del Valle de Mexico. Instituto Nacional de Ecología, A. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Patzcuaro, Mich. México. 1406 p.
- Rzedowski J. 2006. La Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Sánchez-González A, López-Mata L y D Granado – Sánchez. 2005. Semejanza florística entre los bosques de Abies religiosa (H.B.K.) Cham. & Schltdl. de la Faja Volcánica Transversal. Investigaciones Geográficas. (56) 62-76.
- SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana Nom-059-semarnat-2001 Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Diario Oficial. Segunda sección. Miércoles 6 de marzo de 2002.
- Silva LC, Romero F, Velásquez A y L Almeida-Leñero. 1999. La vegetación de la región de montaña del sur de la Cuenca de México. In: Velázquez A y FJ Romero. 1999. Biodiversidad de la Región de Montaña del Sur de la Cuenca del Valle de México. Universidad Autónoma Metropolitana y Secretaría del Medio Ambiente – Ciudad de México. Distrito Federal. México. pp: 65 – 92.
- Tropicos.org. 2008. Missouri Botanical Garden. Consultado: Junio 2008. Disponible en: <http://www.tropicos.org/>
- Vela G, López J y L Gamiño. 2008. Caracterización Geoedafológica de la Cuenca del Río Eslava. Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable de la Cuenca del Río Eslava 2007 - 2008. Gobierno del Distrito Federal y Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Xochimilco. México, D.F.
- Velázquez A. 1994. Multivariate analysis of the vegetation of the volcanoes Tlaloc and Pelado, Mexico. Journal of vegetation Science. (5) 263 – 749.
- Zaldivar P. 2009. Especies invasoras presentes en la lluvia de semillas en la Cuenca alta del Río Magdalena. Servicio Social. Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Xochimilco.

Vegetación río Eslava, SW Ciudad de México.

Roldán-Aragón, IE\*, Chimal-Hernández, A, Sevilla-Salcedo, Y, Lira-Malquivar, ME y Hernández-Díaz, C.

Recibido: 1 de Junio de 2011.

Aceptado: 1 de Septiembre de 2011.

Publicado: 1 de Noviembre de 2011.