



Boletín de la Sociedad  
Botánica de México

Boletín de la Sociedad Botánica de México  
ISSN: 0366-2128  
victoria.sosa@inecol.edu.mx  
Sociedad Botánica de México  
México

Cano Santana, Zenón; Castillo Argüero, Silvia; Martínez Orea, Yuriana; Juárez Orozco, Sonia  
Análisis de la riqueza vegetal y el valor de conservación de tres áreas incorporadas a la reserva  
ecológica del pedregal de san ángel, distrito federal (méjico)

Boletín de la Sociedad Botánica de México, núm. 82, 2008, pp. 1-14  
Sociedad Botánica de México  
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57708201>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

# ANÁLISIS DE LA RIQUEZA VEGETAL Y EL VALOR DE CONSERVACIÓN DE TRES ÁREAS INCORPORADAS A LA RESERVA ECOLÓGICA DEL PEDREGAL DE SAN ÁNGEL, DISTRITO FEDERAL (MÉXICO)

ZENÓN CANO-SANTANA<sup>1</sup>, SILVIA CASTILLO-ARGÜERO, YURIANA MARTÍNEZ-OREA Y SONIA JUÁREZ-OROZCO

Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México,  
Círculo Exterior s/n, Ciudad Universitaria, México 04510, D.F., México.

<sup>1</sup>Autor para la correspondencia. Correo-e: zcs@fciencias.unam.mx

**Resumen:** Se evaluó la riqueza vegetal y el valor de conservación de tres zonas incorporadas recientemente a la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: dos añadidas a la zona núcleo suroriental (SO1 y SO2) y el área de amortiguamiento A13. Se registraron 199 especies (57.6% de las reportadas). Se registraron 148, 152 y 149 especies en SO1, SO2 y A13, respectivamente. En A13 se registró a *Mammillaria haageana* subsp. *san-angelensis*, una subespecie en peligro de extinción, a *Bletia urbana*, clasificada como amenazada, y a dos nuevos registros para la reserva: *Eupatorium paucuarens* e *Adiantum andicola*. Se reconoce también a *Pennisetum clandestinum*, por lo que se eleva a 340 especies el número de especies registradas en esta reserva. Utilizando un índice de valor para la conservación basado en ocho parámetros, se encontró que el sitio A13 tiene mayor valor (21 puntos), seguido por el SO2 y SO1, con 16.5 y 10.5 puntos, respectivamente.

**Palabras clave:** valor de conservación, flora, matorral xerófilo, Pedregal de San Ángel, reservas naturales.

**Abstract:** We evaluated the plant richness and conservation value of three areas recently added to the territory of the Pedregal de San Ángel Ecological Reserve: two of them added to the Southeastern core area (SO1 and SO2), and one to the buffer zone called A13. Cumulative plant richness was 199 species (57.6% of the species previously recorded in the literature). In SO1, SO2 and A13, the numbers of recorded plant species were 148, 152 and 149, respectively. *Mammillaria haageana* subsp. *san-angelensis*, which is an endangered cactus species, *Bletia urbana*, a threatened orchid, as well as two new records for this site (*Eupatorium paucuarens* and *Adiantum andicola*) were found in A13. *Pennisetum clandestinum* is an introduced species that occurs in disturbed areas of this reserve. With these three species, the total plant richness of the reserve goes up to 340 taxa. Based on a conservation value index calculated on the basis of eight parameters, A13 showed the highest value (21 points), followed by SO2 and SO1, with 16.5 and 10.5 points, respectively.

**Key words:** conservation, flora, natural reserves, Pedregal de San Ángel, xerophytic scrub.

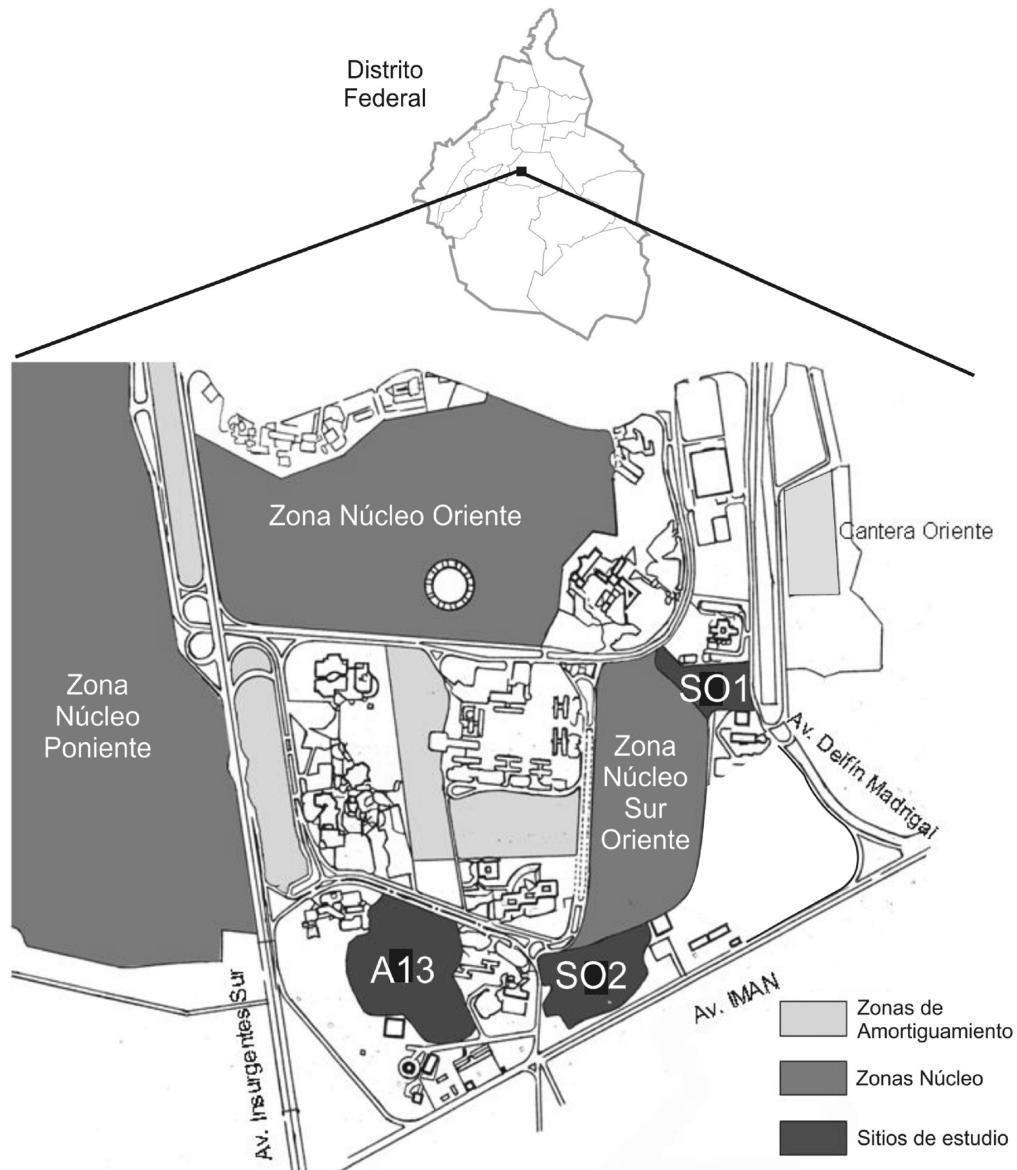
El matorral xerófilo de *Senecio (=Pittocaulon) praecox* del Pedregal de San Ángel está ubicado en el suroeste de la ciudad de México. Este tipo de vegetación es el mejor representado de los nueve que se asientan sobre el sustrato basáltico del derrame del volcán Xitle, ya que originalmente cubría 50% de su extensión (Rzedowski, 1954; Carrillo-Trueba, 1995). El remanente del matorral xerófilo representa un ecosistema de gran valor para la conservación de la biodiversidad (Álvarez-Sánchez *et al.*, 1982; Castillo-Argüero *et al.*, 2004), ya que esta zona cuenta con una importante riqueza de especies vegetales (Valiente-Banuet y de Luna, 1990; Castillo-Argüero *et al.*, 2004), animales (Negrete y

Soberón, 1994; Arizmendi *et al.*, 1994) y de hongos (Hernández-Cuevas *et al.*, 2003). Este sistema ofrece diversos servicios ambientales como la recarga de acuíferos, el reciclaje de nutrientes, la fijación de CO<sub>2</sub>, la producción de O<sub>2</sub> y la protección de la diversa biota del sur del valle de México (Soberón *et al.*, 1991; Cano-Santana, 1994a, b, 2004; Rojo, 1994; Carrillo-Trueba, 1995; Cano-Santana y Meave, 1996; Castillo-Argüero *et al.*, 2004), así como una belleza estética particular. La presencia de una gran variedad de microhabitats que provee su topografía accidentada y su ubicación cercana al área de confluencia de las zonas biogeográficas neártica y neotropical hacen de este sitio un ecosistema con

una composición biótica muy particular (Álvarez-Sánchez *et al.*, 1982) con una alta densidad de especies (Cano-Santana, 2004).

Desafortunadamente, el acelerado crecimiento de la ciudad de México ha provocado que su extensión se haya reducido a menos de 10% del área original. La urbanización provoca pérdida de hábitats y desaparición de numerosas especies (McKinney, 2002). En el campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se han conservado porciones de terreno que presentan este tipo de vegetación. En 1983, la UNAM decretó la protección de 1.24 km<sup>2</sup> de terreno, dándole el estatus de

zona ecológica inafectable y declarándola como “Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria” (REPSA; Rojo, 1994). En 1990 esta zona se incrementó a 1.46 km<sup>2</sup> (Rojo, 1994) y, después de ciertos cambios ocurridos en 1996, en 1997 se aprobó un incremento al área de reserva a 1.77 km<sup>2</sup>, así como la creación de zonas de amortiguamiento externas a la reserva, denominadas áreas verdes de manejo especial (Sarukhán, 1997; Cano-Santana *et al.*, 2006). Finalmente, en junio de 2005 la UNAM extendió el área a 237.3 ha, incorporando las áreas verdes de manejo especial y otras zonas a la reserva ecológica (De la Fuente, 2005).



**Figura 1.** Localización de las tres zonas de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, D.F., México: suroriente 1 (SO1), suroriente 2 (SO2) y área de amortiguamiento 13 (A13).

A pesar de esas importantes acciones, en los últimos diez años la zona de reserva ha estado sujeta a disturbios de diversa índole, tales como la acumulación de basura, la construcción de caminos y la introducción de fauna y flora exóticas (Segura-Burciaga, 1995; Segura-Burciaga y Meave, 2001; Cano Santana y Meave, 1996, Valiente-Banuet y de Luna, 1990), incendios (Martínez-Orea, 2001, Juárez-Orozco y Cano-Santana, 2007) y saqueo de especies.

Al estar enclavada en el campus principal de la UNAM, la REPSA ha permitido realizar diversas actividades de difusión, docencia e investigación. De hecho, hasta la fecha se calcula que se han producido más de 110 tesis de licenciatura y posgrado y se han publicado más de 120 artículos científicos de circulación nacional e internacional (Soberón *et al.*, 1991; Castillo *et al.*, 2007; C. García-Jiménez, datos no pub.).

En este trabajo se busca conocer la riqueza específica vegetal y el valor de conservación de las tres zonas más extensas que fueron incorporadas a la REPSA en 2005, dos de ellas anexadas a la zona núcleo suroriental y una que conforma el área de amortiguamiento 13, conocida como Zona Administrativa Exterior. En todas ellas su biota no ha sido evaluada.

### Materiales y métodos

*Sitios de estudio.* La REPSA se localiza en el suroeste de la ciudad de México, dentro del campus de Ciudad Universitaria ( $19^{\circ} 19' norte$ ,  $99^{\circ} 11' oeste$ , 2,270 m s.n.m.). Se seleccionaron tres zonas recién incorporadas a la Reserva (figura 1): (a) la zona suroriental 1 (SO1), localizada al noreste de la zona núcleo suroriental, entre las instalaciones de TV UNAM y del Centro Nacional de Prevención de Desastres, y que abarca 1.74 ha; (b) la zona suroriental 2 (SO2), localizada al sur de la zona núcleo suroriental, adyacente al Museo de las Ciencias Universum, cuya una extensión es de 4.52 ha; y (c) la zona de amortiguamiento 13 (A13), también conocida como zona administrativa exterior, localizada al noreste del Hospital de Pediatría, con una extensión de 6.82 ha.

Se hicieron recorridos intensivos en abril de 2005 y de agosto a octubre de 2006. Las fechas fueron seleccionadas para cubrir las dos temporadas (sequía y lluvia) que experimenta la localidad. En cada temporada se invirtió un esfuerzo de 60 horas·hombre. Durante los recorridos se evaluó cualitativamente el tipo y la heterogeneidad del sustrato, el grado de disturbio y se hizo una lista de las especies de plantas vasculares presentes. Las plantas desconocidas fueron recolectadas y prensadas para su identificación posterior. Un rasgo central en la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas que alberga el Pedregal de San Ángel es la integridad del sustrato basáltico, ya que su recubrimiento por cualquier otro tipo de material ocasiona que se altere profundamente la composición vegetal (L. B. Hernández, datos no pub.). Se investigó en cuáles tipos de vegetación se

distribuyen las especies registradas en el estudio, tomando como base el trabajo de Rzedowski y Rzedowski (2001), enfatizando la presencia de especies de vegetación secundaria. Las especies exóticas e introducidas a la zona se incluyeron como especies de vegetación secundaria para los fines de este estudio.

Se calculó el índice de similitud de Sørensen (ISS) entre las tres zonas de estudio (Magurran, 1988).

### Resultados

*Caracterización de la zona suroriental 1 (SO1).* Esta zona está en su mayor extensión bien conservada, con sustrato basáltico original en más de 95% de su área. La mayor parte del terreno tiene una topografía muy accidentada. Se presentan varios hoyos y dos grandes peñascos. Las partes menos conservadas son las zonas adyacentes a la Av. Antonio Del-fín Madrigal, en donde se encontraron tiraderos de cascajo y basura doméstica, así como evidencias de un incendio. En el área adyacente al Circuito Mario de la Cueva hay un promontorio de material derivado del triturado de árboles y otras plantas que se remueven de Ciudad Universitaria.

En esta zona se registraron 148 especies de plantas vasculares, de las cuales 102 pertenecen a la división Magnoliopsida, 31 a Liliopsida, 12 son pteridofitas y una es gimnosperma (ver apéndice 1). El número de familias registradas fue de 55. En este sitio se presenta la mayoría de las especies arbóreas propias de este matorral xerófilo: *Dodonaea viscosa*, *Buddleia cordata*, *B. parviflora*, *Eysenhardtia polystachya*, *Bursera cuneata* y *Tecoma stans*. También se registró la presencia de *Mammillaria magnimamma*, *Agave salmiana*, *Zephyranthes concolor* y la bromelia *Tillandsia juncea*, siendo esta última especie rara en la REPSA (S. Castillo-Argüero y Z. Cano Santana, obs. pers.), así como las orquídeas *Spiranthes llaveana* y *S. polyantha*.

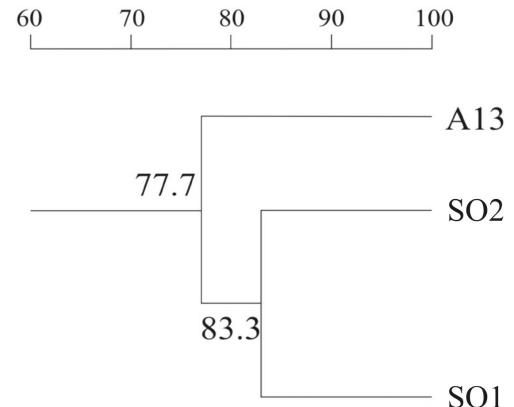
*Caracterización de la zona suroriental 2 (SO2).* El sustrato de esta zona es muy heterogéneo, ya que se distinguen promontorios de roca, grietas profundas, hondonadas y oquedades, así como paredes de basalto con condiciones de umbría y humedad adecuadas para el establecimiento de pteridofitas y piperáceas. Existen pequeñas áreas con signos de perturbación antropogénica, resultado de la acumulación de basura y cascajo y restos de derrames de concreto asociados a la presencia cercana de una fábrica de cemento.

En esta zona se registraron 152 especies agrupadas en 53 familias, de las cuales 108 pertenecen a la división Magnoliopsida, 29 a Liliopsida y 13 son pteridofitas (ver apéndice 1). Esta zona está bien conservada en un 85% de su superficie y en ella se encontraron mosaicos de vegetación bien definidos. En unas porciones dominaba *Eupatorium petiolare*, en las paredes dominaban las pteridofitas, y en otra zona individuos muy ramificados de *S. praecox* entremezclados con elementos de *Bursera cuneata* prevalecían en el paisa-

je. El gran tamaño de estas últimas especies sugiere que el sitio está bien conservado; en particular, *Senecio praecox* es sumamente sensible a los incendios, ya que estas plantas mueren después de que sus tejidos se queman (Z. Cano-Santana y S. Castillo-Argüero, obs. pers.). Otros elementos del estrato arbóreo que pudieron ser identificar son *Dodonaea viscosa*, *Senna septemtrionalis*, *Buddleia cordata* y *B. parviflora*. En esta área se observaron poblaciones de las orquídeas *Spiranthes llaveana* y *S. polyantha*. En este mosaico se conservan microambientes húmedos donde se establecen pteridofitas, así como especies raras en la reserva ecológica, como *Peperomia galloides* y *Tillandsia juncea*.

**Caracterización de la zona A13 (A13).** Setenta por ciento de este sitio presenta una topografía accidentada, con grietas de 1.3 a 4.2 m de profundidad, hoyos de más de 4 m de diámetro y hondonadas. También aquí existe una pared de 10 m de altura que señala la presencia de una cantera. En este lugar los disturbios se evidencian por la presencia de cascajo que cubre parte de su superficie. Además, hay acumulación de basura en el extremo que colinda con el circuito universitario, así como en su extremo sur. Se calcula que 90% de su área está bien conservada en su sustrato basáltico.

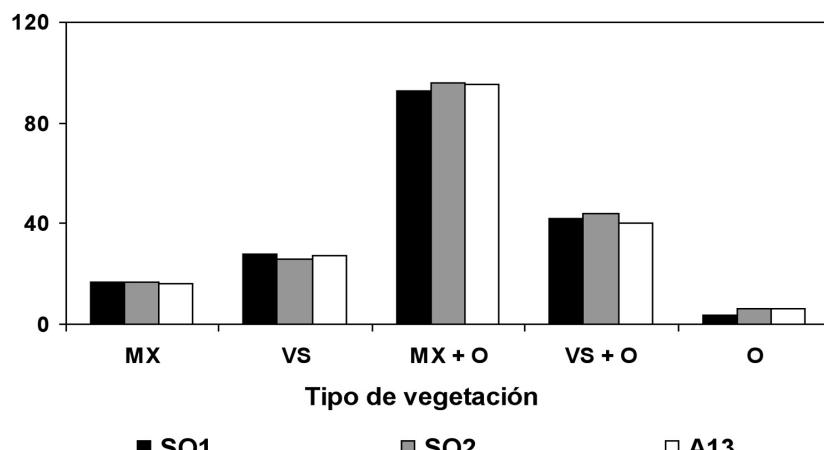
En esta zona se registraron 149 especies de plantas vasculares, agrupadas en 59 familias. De éstas, 107 especies pertenecen a la división Magnoliopsida, 29 a Liliopsida, 13 son pteridofitas y una es gimnosperma (apéndice 1). En esta zona se detectó la presencia de *Mammillaria haageana* subsp. *san-angelensis* (= *M. san-angelensis*), una especie en peligro de extinción (Sánchez-Mejorada, 1981), de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002), así como la orquídea *Bletia urbana*, considerada como amenazada en la misma norma. También se registró la presencia de *Nemas-*



**Figura 2.** Dendrograma que relaciona los sitios de estudio analizados conforme al índice de similitud de Sørensen. SO1 y SO2: zonas suroriental 1 y suroriental 2, A13: área de amortiguamiento 13.

*tylis tenuis* (Iridaceae), considerada como rara en la zona del Pedregal (A. García, com. pers.). En esta zona se registraron dos nuevas especies para la flora de la reserva ecológica: *Eupatorium pazcuarensense* y *Adiantum andicola*. Otros elementos florísticos importantes son *Mammillaria magnimamma*, *Bursera cuneata*, así como individuos muy desarrollados de *Senecio praecox*. En su parte oeste, la vegetación tiene ejemplares arbóreos de *Dodonaea viscosa*, *Eysenhardtia polystachya* y *Buddleia parviflora*. En el estrato bajo fueron registrados *Dahlia coccinea*, *Echeveria gibbiflora*, *Salvia mexicana* y *Zephyranthes concolor*.

**Análisis global y comparativo.** La riqueza florística acumulada en las tres zonas fue de 199 especies, agrupadas en 67 familias. De todas las especies registradas, 23 son exclusivas



**Figura 3.** Número de especies por tipo de hábitat en cada sitio de estudio de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: suroriental 1 (SO1), suroriental 2 (SO2) y área de amortiguamiento 13 (A13). MX = exclusivas de matorral xerófilo, VS = exclusivas de vegetación secundaria (exóticas e introducidas), MX + O = registradas en matorral xerófilo y en otros tipos de vegetación, VS + O = registradas tanto en vegetación secundaria como en otros tipos de vegetación, O = registradas en otros tipos de vegetación distintos al matorral xerófilo o a la vegetación secundaria.

## RIQUEZA FLORÍSTICA DE NUEVAS ÁREAS DE LA RESERVA DEL PEDREGAL DE SAN ÁNGEL

de matorral xerófilo (12.1%), 34 son exclusivas de vegetación secundaria (17%), 125 (62.8%) se distribuyen tanto en matorral xerófilo como en otros tipos de vegetación, 54 (27.3%) se registran en vegetación secundaria y en otros tipos de vegetación, y sólo 7 especies (3.5%) están registradas en tipos de vegetación distintos del matorral xerófilo.

En la zona A13 se registraron 24 especies exclusivas, en tanto que en SO1 y SO2 se registraron 15 y 13 taxones de este grupo, respectivamente. Esto determinó que el valor del ISS más alto se haya registrado entre SO1 y SO2 (0.833), lo cual se debe a su cercanía y conectividad espacial; en contraste, SO1 y A13 presentaron la similitud más baja (0.747), lo cual está asociado a su lejanía espacial (figura 2). El ISS entre SO1 y SO2 fue de 0.777.

Las tres zonas estudiadas presentan prácticamente la misma proporción de especies vegetales de acuerdo con el tipo de vegetación en el que se distribuyen (figura 3). Destacan por su frecuencia, en primer lugar, aquellas que habitan en matorral xerófilo y otros tipos de vegetación; en segundo lugar, las que se distribuyen en vegetación secundaria y otros tipos de vegetación, y en tercer lugar las exclusivas de vegetación secundaria.

### Discusión

La riqueza florística de las tres zonas estudiadas incluye 194 de las 337 especies registradas para esta reserva por Castillo-Argüero *et al.* (2007); es decir, la primera cifra corresponde a 57.6% de la flora registrada en las zonas núcleo. Este porcentaje no toma en cuenta las gimnospermas introducidas en los bordes de las zonas SO1 y A13, el pasto *Pennisetum clandestinum* y los dos nuevos registros para esta reserva ecológica. Uno de ellos es *Eupatorium patzcuarensense*, una especie registrada sólo en sitios de mayor altitud en el derrame del Xitle, en Lomas del Seminario (González-Hidalgo *et al.*, 2001) y en otras asociaciones vegetales como la de bosque de *Abies religiosa* (Kunth) Schltl. et Cham. (Rzedowski, 1954). Otro registro es *Adiantum andicola*, especie también conocida del Eje Neovolcánico (Torres-Miranda y Luna-Vega, 2006) y que sólo ha sido vista también en las grietas adyacentes al Jardín Botánico Exterior (Y. Martínez-Orea, obs. pers.), por lo que se puede considerar como una especie rara en la reserva. Con estos dos registros y con el reconocimiento de *P. clandestinum* como especie naturalizada en las zonas perturbadas, la riqueza de plantas que alberga la

**Cuadro 1.** Evaluación de tres sitios de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel incorporados a su territorio en 2005, de acuerdo con ocho parámetros registrados en este estudio. Los valores entre paréntesis indican el número de puntos para calcular el índice de valor para la conservación. Los sitios estudiados fueron: suroriente 1 (SO1), suroriente 2 (SO2) y área de amortiguamiento 13 (A13).

Parámetro	Zona		
	SO1	SO2	A13
Riqueza florística total	148 (1)	152 (3)	149 (2)
Número de especies registradas en áreas de vegetación natural <sup>1</sup>	120 (1)	126 (3)	122 (2)
Porcentaje de especies exclusivas de vegetación secundaria <sup>2</sup>	18.9 (1)	17.1 (3)	18.1 (2)
Porcentaje de especies generalistas de vegetación secundaria <sup>3</sup>	28.4 (2)	28.9 (1)	26.8 (3)
Número de especies no compartidas con otro sitio de estudio que no son exclusivas de vegetación secundaria	6 (2)	11 (1)	17 (3)
Número de especies con algún estatus de protección	0 (1.5)	0 (1.5)	2 <sup>4</sup> (3)
Número de especies raras al interior de la reserva	1 <sup>5</sup> (1)	2 <sup>6</sup> (2)	5 <sup>4</sup> (3)
Área conservada estimada <sup>7</sup> (ha)	1.65 (1)	3.84 (2)	6.14 (3)
<b>Índice de valor para la conservación</b>	<b>10.5</b>	<b>16.5</b>	<b>21</b>

<sup>1</sup> Excluye especies exclusivas de vegetación secundaria, exóticas e introducidas. Basado en las distribuciones de las especies, según Rzedowski y Rzedowski (2001).

<sup>2</sup> Incluye especies exóticas e introducidas.

<sup>3</sup> Especies que pueden estar en vegetación secundaria o en otros tipos de vegetación, incluyendo matorral xerófilo, de acuerdo con Rzedowski y Rzedowski (2001).

<sup>4</sup> Protegidas: *Mammillaria haageana* var. *san-angelensis* (= *M. san-angelensis*) y *Bletia urbana* (SEMARNAT, 2002); raras en la reserva: *Nemastylis tenuis*, *Eupatorium patzcuarensense*, *Adiantum andicola* y las dos especies protegidas.

<sup>5</sup> *Tillandsia juncea*.

<sup>6</sup> *T. juncea* y *Peperomia galoides*.

<sup>7</sup> Obtenida de la multiplicación del área del sitio por la fracción estimada de área conservada en su sustrato basáltico.

REPSA se eleva a 340 especies, tomando como base la lista de Castillo-Argüero *et al.* (2004, 2007).

Agrupando los datos de las tres zonas, se observó que 17.1% de ellas son exclusivas de vegetación secundaria, conjunto del cual sólo 2.75% está incluido en el listado de especies introducidas a México publicado por Villaseñor y Espinosa-García (2004) y, de acuerdo con estos autores, éste constituye un porcentaje bajo.

Considerando a los siguientes ocho parámetros: (1) la riqueza florística total, (2) el número de especies típicas de vegetación natural, (3) el porcentaje de especies exclusivas de vegetación secundaria, (4) el porcentaje de especies generalistas de vegetación secundaria (*i.e.*, registradas también en tipos naturales de vegetación), (5) el número de especies exclusivas (no compartidas con otros sitios estudiados), (6) el número de especies con algún estatus de protección (SEMARNAT, 2002), (7) el número de especies raras en la comunidad, y (8) el área total conservada de la zona, se calculó un índice de valor para la conservación, por medio de la suma de puntos para cada sitio por cada parámetro medido. Se le otorga un punto al sitio más pobre para la conservación, dos al siguiente y tres al más rico. En caso de que dos sitios tengan el mismo valor en un parámetro, se les asignan a ambos los puntos correspondientes al promedio de la suma de los rangos correspondientes. Con este sistema se obtuvo que el sitio A13 tiene mayor valor para la conservación, con 21 puntos, seguido por el SO2 con 16.5 puntos, quedando al final el sitio SO1, con sólo 10.5 puntos (cuadro 1).

Para las zonas estudiadas se obtuvo que entre 5 y 15% de su superficie estaba afectada por rellenos de basura o cascajo. Este tipo de disturbios en áreas de reserva ecológica trae como consecuencia la pérdida de especies nativas y su reemplazo por especies exóticas (Hobbs y Huenneke 1992; McKinney, 2002; Crooks *et al.*, 2004). En los sitios estudiados registramos la presencia de especies exóticas invasoras provenientes de sistemas aledaños, así como introducidas. Algunas de estas especies exóticas son nocivas para la vegetación nativa, lo cual ha traído como consecuencia un proceso reconocido como “homogenización biótica”, que en sistemas perturbados representa una amenaza a la diversidad global, haciendo que las comunidades tiendan a hacerse semejantes en composición (McKinney, 2002; Crooks *et al.*, 2004).

El valor de la REPSA se incrementa día a día considerando que la tasa anual de crecimiento poblacional de la ciudad de México y su zona metropolitana es de 2.25 % (Ezcurra *et al.*, 2006). Esta creciente urbanización ha provocado deterioro de suelo, agua y atmósfera, así como la fragmentación y pérdida de hábitats (Fernández-Juricic, 2004), afectando comunidades de bosques y matorrales (Crooks *et al.*, 2004). Por ello, el relictico de matorral xerófilo que está protegido en esta reserva está sujeto a la alteración del sustrato por el depósito de desechos domésticos y cascajo, así como a la introducción de plantas exóticas, tal y como se reporta en

este estudio, así como a incendios, saqueo de flora y fauna e iluminación artificial (Beutelspacher, 1972; Cano-Santana, 1987; Rojo, 1994; Juárez-Orozco y Cano-Santana, 2007), reduciendo la calidad de los servicios ecosistémicos que ofrece.

La protección de las tres áreas estudiadas e incorporadas a la reserva recientemente permitirá incrementar la posibilidad de mantener tamaños poblacionales viables para muchos organismos (Soulé y Simberloff, 1986), reduciendo las posibilidades de extinción e incrementando las probabilidades de colonización de especies de los ecosistemas aledaños (Sierra del Ajusco, Predio “Los Encinos”, Parque Ecoguardas, Bosque de Tlalpan y Parque Ecológico-Arqueológico Cuicuilco) (Cano-Santana *et al.*, 2006). La incorporación de la zona SO1 tiene la bondad adicional de constituirse en un puente de comunicación entre la zona de amortiguamiento Cantera Oriente con la zonas núcleo suroriental y oriente de la REPSA (ver figura 1). La adición de esta zona y de la SO2 ha permitido un incremento sustancial al área de la zona núcleo suroriental de la REPSA. Por otro lado, la incorporación de la zona A13 ha sido adecuada, ya que comunica a la zona núcleo suroriental con la zona núcleo poniente por el sur de Ciudad Universitaria; además de que constituye un área donde se protegen especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001: *M. haageana* subsp. *san-angelensis* (taxón en peligro de extinción) y *B. urbana* (especie amenazada) (SEMARNAT, 2002).

La publicación del decreto que permitió incrementar el área de la REPSA (De la Fuente, 2005) permitió consolidar un laboratorio natural que ofrece una valiosa oportunidad para analizar los complejos procesos asociados a la urbanización, ya que aquí se albergan tanto paisajes modificados como zonas en muy buen estado de conservación.

## Agradecimientos

Agradecemos a Oswaldo Núñez C., Iván Hernández B., Marcos Flores L., Israel Victoria S., Pedro Mendoza H., Cecilia M. Maravilla y Ubaldo Guzmán por su ayuda en el trabajo de campo y en la investigación de datos, a Laura Padiña H. y Víctor López G. por la elaboración de la figura 1, y a Beatriz González H. por la identificación de *Eupatorium paucuarens*. Marco A. Romero, Iván Castellanos y Marcela Pérez E. proporcionaron asistencia técnica. A Jorge Meave, Ariel Rojo y un revisor anónimo les agradecemos las atinadas sugerencias que permitieron que este artículo mejorara sustancialmente.

## Literatura citada

- Álvarez-Sánchez F.J., Carabias J., Meave J., Moreno-Casasola P., Nava-Fernández D., Rodríguez-Zahar F., Tovar C. y Valiente-Banuet A. 1982. Proyecto para la creación de una reserva en el Pedregal de San Ángel. Serie Cuadernos de Ecología No.

## RIQUEZA FLORÍSTICA DE NUEVAS ÁREAS DE LA RESERVA DEL PEDREGAL DE SAN ÁNGEL

1. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Arizmendi M.C., Espinosa de los Monteros A. y Ornelas J.F. 1994. Las aves del pedregal de San Ángel. En: Rojo A. Ed. *Reserva Ecológica "El Pedregal" de San Ángel: Ecología, Historia Natural y Manejo*, pp. 239-260, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Beutelspacher C. 1972. La familia Sphingidae (Insecta: Lepidoptera) en el Pedregal de San Ángel, D.F., México. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México* **1**:17-24.
- Cano-Santana Z. 1987. Ecología de la relación entre *Wigandia urens* (Hydrophyllaceae) y sus herbívoros en el Pedregal de San Ángel, D.F. (Méjico). Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 157 pp.
- Cano-Santana Z. 1994a. Flujo de energía, a través de *Sphenarium purpurascens* (Orthoptera: Acrididae) y productividad primaria neta aérea en una comunidad xerófita. Tesis de Doctorado en Ecología, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 198 pp.
- Cano-Santana Z. 1994b. La reserva del Pedregal como ecosistema. En: Rojo A. Ed. *Reserva Ecológica "El Pedregal" de San Ángel: Ecología, Historia Natural y Manejo*, pp. 149-158. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Cano-Santana Z. 2004. Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria en: 27<sup>a</sup> Reunión Ordinaria del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 9 de agosto de 2004. México, D.F.
- Cano-Santana Z. y Meave J.A. 1996. Sucesión primaria en derrames volcánicos: el caso del Xitle. *Ciencias* **41**:58-68.
- Cano-Santana Z., Pisanty I., Segura S., Mendoza-Hernández P. E., León-Rico R., Soberón J., Tovar E., Martínez-Romero E., Ruiz L. C. y Martínez-Balleste A. 2006. En: Oyama K. y Castillo A. (eds.). *Manejo, Conservación y Restauración de Recursos Naturales en México*, pp. 203-226. Universidad Nacional Autónoma de México y Siglo XXI, México, D.F.
- Carrillo-Trueba C. 1995. *El Pedregal de San Ángel*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Castillo-Argüero S., Montes-Cartas G., Romero-Romero M.A., Martínez-Orea Y., Guadarrama-Chávez P., Sánchez-Gallén I. y Núñez-Castillo O. 2004. Dinámica y conservación de la flora del matorral xerófilo de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (D.F., México). *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **74**:51-75.
- Castillo-Argüero S., Martínez-Orea Y., Romero-Romero M.A., Guadarrama-Chávez P., Núñez-Castillo O., Sánchez-Gallén I. y Meave J.A. 2007. La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: Aspectos florísticos y ecológicos. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Crooks R.K., Suarez A. y Bolger D. 2004. Avian assemblages along a gradient of urbanization in a highly fragmented landscape. *Biological Conservation* **115**:451-462.
- De la Fuente R. 2005. Acuerdo por el que se rezonifica, delimita e incrementa la zona de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria. *Gaceta UNAM*, Universidad Nacional Autónoma de México **3813**:14-15, 22-23.
- Ezcurra E., Mazari M., Pisanty I. y Aguilar A.G. 2006. *La Cuenca de México*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F. 286 pp.
- Fernández-Juricic E. 2004. Spatial and temporal analysis of the distribution of forest specialists in an urban-fragmented landscape (Madrid, Spain): implications for local and regional bird conservation. *Landscape and Urban Planning* **69**:17-32.
- González-Hidalgo B., Orozco-Segovia A. y Diego-Pérez N. 2001. La vegetación de la Reserva Ecológica Lomas del Seminario Ajusco, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **69**:77-99.
- Hernández-Cuevas L., Castillo-Argüero S., Guadarrama-Chávez P., Martínez-Orea Y., Romero-Romero M.A., Sánchez-Gallén I. 2003. *Hongos Micorrizógenos Arbusculares del Pedregal de San Ángel*. Las Prensas de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Hobbs J.R. y Huenneke F.L. 1992. Disturbance, diversity, and invasion: implications for conservation. *Conservation Biology* **6**:324-337.
- Juárez-Orozco S. y Cano-Santana Z. 2007. El cuarto elemento y los seres vivos: ecología del fuego. *Ciencias* **85**:4-12.
- Magurran A. E. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press, Princeton, N.J.
- Martínez-Orea Y. 2001. Efecto del fuego sobre el banco de semillas de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 62 pp.
- McKinney L.M. 2002. Urbanization, biodiversity, and conservation. *BioScience* **52**:883-890.
- Negrete A. y Soberón J. 1994. Los mamíferos silvestres de la reserva ecológica "El Pedregal". En: Rojo A. Ed. *Reserva Ecológica "El Pedregal" de San Ángel: Ecología, Historia Natural y Manejo*, pp. 219-228, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Rojo A. (Ed.) 1994. *Reserva Ecológica "El Pedregal" de San Ángel: Ecología, Historia Natural y Manejo*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Rzedowski J. 1954. Vegetación del Pedregal de San Ángel (Distrito Federal, México). *Anales Escuela Nacional Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional* **8**:59-129.
- Rzedowski J. y Rzedowski G. C. 2001. *Flora Fanerogámica del Valle de México*. CONABIO e Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Mich.
- Sánchez-Mejorada H. 1981. Un nombre nuevo para una cactácea del Anáhuac. *Cactáceas y suculentas mexicanas* **25**:6-10.
- Sarukhán, J. 1997. Acuerdo por el que se reestructura e incrementa la zona de la Reserva Ecológica y se declaran las áreas verdes de manejo especial de la Ciudad Universitaria. *Gaceta UNAM*, Universidad Nacional Autónoma de México (13 de enero): 15-17.
- Segura-Burciaga S.G. 1995. Estudio poblacional de *Eucalyptus resinifera* Smith (Myrtaceae) en la reserva ecológica del Pedregal de San Ángel, C.U., México, D.F. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 90 pp.
- Segura-Burciaga S.G. y Meave J. 2001. Effect of the removal of the exotic *Eucalyptus resinifera* on the floristic composition of a protected xerophytic shrubland in southern Mexico City. En: Brundu G., Brock J., Camarda I., Chid L. y Wade M. eds. *Plant Invasions: Species Ecology and Ecosystem Management*, pp. 319-330, Backhuys, Leiden, Holanda.
- SEMARNAT [Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales]. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protec-

- ción ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión. Diario Oficial de la Federación. 2a Sección, 6 de marzo de 2002.
- Soberón-M. J., de la Cruz-Rosas M. y Jiménez-C. G. 1991. Ecología hipotética de la Reserva del Pedregal de San Ángel. *Ciencia y Desarrollo* **99**:25-38.
- Soulé M.E. y Simberloff D. 1986. What do genetics and ecology tell us about the design of nature reserves? *Biological Conservation* **35**:19-40.
- Torres-Miranda A. y Luna-Vega I. 2006. Análisis de trazos para establecer áreas de conservación en la Faja Volcánica Transmexicana. *Interciencia* **31**:849-855.
- Valiente-Banuet A. y de Luna-G. E. 1990. Una lista florística para la reserva del Pedregal de San Ángel. *Acta Botanica Mexicana* **9**:13-30.
- Villaseñor J.L. y Espinosa-García F. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distributions* **10**:113-123.

Recibido: 8 de agosto de 2005

Aceptado: 18 de diciembre de 2007

RIQUEZA FLORÍSTICA DE NUEVAS ÁREAS DE LA RESERVA DEL PEDREGAL DE SAN ÁNGEL

**Apéndice I.** Listado florístico de tres zonas de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel incorporadas a su territorio en 2005: suroriente 1 (SO1), suroriente 2 (SO2) y área de amortiguamiento 13 (A13). Se señala el tipo de vegetación en la que se distribuye cada especie según Rzedowski y Rzedowski (2001).

Grupos y especies	SO1	SO 2	A13	Tipo de Vegetación <sup>1</sup>
<b>PTERIDOPHYTAS y afines</b>				
<b>Adiantaceae</b>				
<i>Adiantum andicola</i> Liebm. <sup>2</sup>			X	MX, B, BM
<b>Aspleniaceae</b>				
<i>Asplenium praemorsum</i> Sw.	X	X	X	MX, B, BM
<b>Polypodiaceae</b>				
<i>Phlebodium araneosum</i> (M.Martens et Galeotti) Mickel et Beitel	X	X	X	MX, B, BM
<i>Phlebodium areolatum</i> (Humb. et Bonpl. ex Willd.) J.Sm.	X	X	X	MX, B, BM
<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Watt	X	X	X	MX, B, BC
<i>Polypodium thyrsanolepis</i> A.Braun ex Klotzsch			X	MX, B, BM
<b>Pteridaceae</b>				
<i>Bommeria pedata</i> (Sw.) E.Fourn.	X	X		MX, B, BM
<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor	X	X	X	MX, B, BM
<i>Cheilanthes kaulfussii</i> Kunze	X		X	MX, B, BM
<i>Cheilanthes lendigera</i> (Cav.) Sw.		X	X	MX, B, BM
<i>Cheilanthes myriophylla</i> Desv.	X	X	X	MX, B, BM
<i>Cheilanthes sinuata</i> (Lag. ex Sw.) Domin	X	X	X	MX, B, BM
<i>Pellaea ovata</i> (Desv.) Weath.	X	X	X	MX, B, BM
<i>Pellaea sagittata</i> (Cav.) Link	X	X	X	MX, B, BM
<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link	X	X		MX, B, BM
<b>Selaginellaceae</b>				
<i>Selaginella lepidophylla</i> (Hook. et Grev.) Spring	X	X	X	MX, BM
<i>Selaginella sellowii</i> Hieron.	X	X	X	MX, BM
<b>ANGIOSPERMAE</b>				
<b>LILIOPSIDA</b>				
<b>Agavaceae</b>				
<i>Agave salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck	X	X	X	MX
<i>Manfreda scabra</i> (Ort.) McVaugh	X	X	X	MX, E
<b>Alliaceae</b>				
<i>Milla biflora</i> Cav.	X	X	X	MX, E, P, VS
<b>Amaryllidaceae</b>				
<i>Zephyranthes concolor</i> (Lindl.) Benth. et Hook f.	X	X	X	MX
<i>Zephyranthes longifolia</i> Hemsl.		X		MX, P
<b>Anthericaceae</b>				
<i>Echeandia mexicana</i> Cruden		X		MX, BC, E, P, VS
<b>Bromeliaceae</b>				
<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz et Pavón) Poir.	X	X		MX
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	X	X	X	MX, BC, E
<b>Commelinaceae</b>				
<i>Commelina coelestis</i> Willd.	X	X	X	MX, BC, E, P, VS
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	X	X		MX, P
<i>Gibasis linearis</i> (Benth.) Rohweder	X	X	X	MX, P
<i>Tradescantia crassifolia</i> Cav.	X	X		MX, BC, E, P, VS

Grupos y especies	SO1	SO 2	A13	Tipo de Vegetación <sup>1</sup>
<b>Cyperaceae</b>				
<i>Bulbostylis juncoides</i> (Vahl) Kük. ex Osten			X	MX, BC, BJ, E, P
<i>Cyperus esculentus</i> L.	X	X	X	MX, P, VS
<i>Cyperus odoratus</i> L.	X			MX
<i>Cyperus sesleroides</i> Kunth	X	X	X	MX, BC, E, P
<b>Dioscoreaceae</b>				
<i>Dioscorea galeottiana</i> Kunth	X	X	X	MX, E, VS
<b>Hypoxidaceae</b>				
<i>Hypoxis mexicana</i> Schult. et Schult. f.		X	X	MX, BC, BM, E, P, VS
<b>Iridaceae</b>				
<i>Nemastylis tenuis</i> (Herb.) S.Watson			X	MX, E, P
<b>Orchidaceae</b>				
<i>Bletia urbana</i> Dressler			X	MX
<i>Habenaria novemfida</i> Lindl.	X	X	X	MX, P
<i>Spiranthes cinnabarinus</i> (Lex.) Hemsl.	X			MX, P
<i>Spiranthes llaveana</i> Lindl.	X	X		MX, BC, E
<i>Spiranthes polyantha</i> Rchb.f.	X	X		MX, P
<b>Poaceae</b>				
<i>Bromus carinatus</i> Hook. et Arn.	X	X	X	MX, BC, E, P, VS
<i>Digitaria ternata</i> (A.Rich.) Stapf	X	X	X	MX, E, P, VS
<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link		X	X	MX, P, VS
<i>Microchloa kunthii</i> Desv.	X	X	X	MX, BC, BJ, P
<i>Muhlenbergia rigida</i> (Kunth) Kunth	X	X	X	MX, BC, BJ, BM, E, P
<i>Muhlenbergia robusta</i> (E.Fourn.) Hitchc.	X	X	X	MX, BC, E, P
<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chioy2	X	X	X	VS
<i>Pennisetum villosum</i> R.Br. ex Fresen.	X	X	X	VS
<i>Rhynchospora repens</i> (Willd.) C.E.Hubb.	X	X		VS
<i>Setaria grisebachii</i> E.Fourn.	X	X	X	MX, VS
<i>Sporobolus atrovirens</i> Kunth	X	X	X	MX, P
<i>Tripsacum dactyloides</i> (L.) L.	X	X	X	MX
<b>ANGIOSPERMAE</b>				
<b>MAGNOLIOPSIDA</b>				
<b>Acanthaceae</b>				
<i>Dicliptera peduncularis</i> Nees			X	MX, P, VS
<b>Amaranthaceae</b>				
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	X	X	X	VS
<i>Iresine cassiniiformis</i> S. Schauer	X	X	X	MX
<i>Iresine diffusa</i> Humb. et Bonpl. ex Willd.	X	X	X	MX, B, VS
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Schinus molle</i> L.	X	X	X	VS
<b>Apiaceae</b>				
<i>Arracacia toluensis</i> (Kunth) Hemsl.		X		MX, BJ, E, Z, VS
<b>Asclepiadaceae</b>				
<i>Asclepias linaria</i> Cav.		X	X	MX, P
<i>Funastrum elegans</i> (Decne.) Schltr.		X		MX, P
<i>Gonolobus uniflorus</i> Kunth	X	X	X	MX, E
<i>Metastelma angustifolium</i> Torr.	X	X	X	MX, E, P

RIQUEZA FLORÍSTICA DE NUEVAS ÁREAS DE LA RESERVA DEL PEDREGAL DE SAN ÁNGEL

<b>Grupos y especies</b>	<b>SO1</b>	<b>SO 2</b>	<b>A13</b>	<b>Tipo de Vegetación<sup>1</sup></b>
<b>Asteraceae</b>				
<i>Baccharis pteronoides</i> DC.			X	VS
<i>Baccharis serraefolia</i> DC.	X	X	X	BC, E
<i>Baccharis sordescens</i> DC.	X	X		MX
<i>Bidens odorata</i> Cav.	X	X	X	VS
<i>Bidens pilosa</i> L.	X	X	X	VS
<i>Bidens serrulata</i> (Poir.) Desf.	X	X	X	MX, B, VS
<i>Brickellia secundiflora</i> (Lag.) A.Gray	X	X	X	MX, BC, E, P, VS
<i>Brickellia veronicifolia</i> (Kunth) A.Gray	X	X	X	MX, P, VS
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	X	X		VS
<i>Conyza coronopifolia</i> Kunth	X			MX, B, P, VS
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.			X	MX, E, P, VS
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	X	X	X	MX, BC, E, P
<i>Dahlia pinnata</i> Cav.	X		X	MX, BM
<i>Eupatorium adenophorum</i> Spreng.			X	VS
<i>Eupatorium paucuarens</i> Kunth <sup>2</sup>			X	BC, BM, E
<i>Eupatorium petiolare</i> Moc. et Sessé ex DC.	X	X	X	MX, E, VS
<i>Eupatorium pichinchense</i> Kunth			X	MX, E
<i>Eupatorium schaffneri</i> Schultz-Bip. ex B.Robinson	X	X	X	BC, E
<i>Gnaphalium americanum</i> Mill.	X	X	X	BC, VS
<i>Gnaphalium canescens</i> DC.	X	X	X	MX, P
<i>Gnaphalium chartaceum</i> Greenm.	X			MX, VS
<i>Gnaphalium oxyphyllum</i> DC.	X	X	X	BC, E, VS
<i>Heterosperma pinnatum</i> Cav.	X			MX, BM, P
<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	X	X		BC, BM, E, P, VS
<i>Lagascea rubra</i> Kunth	X		X	MX, E, P
<i>Montanoa tomentosa</i> Cerv.	X	X	X	MX
<i>Picris echioides</i> L.	X	X	X	VS
<i>Piqueria trinervia</i> Cav.	X			MX, BM, P
<i>Senecio praecox</i> (Cav.) DC.	X	X	X	MX
<i>Senecio sanguisorbae</i> DC.	X	X	X	MX, BM
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	X	X	X	VS
<i>Stevia ovata</i> Willd.	X	X	X	MX, E
<i>Stevia salicifolia</i> Cav.	X	X	X	MX, BM, P
<i>Stevia serrata</i> Cav.	X	X	X	MX, P, VS
<i>Tagetes lunulata</i> Ortega	X	X	X	MX, BM, P
<i>Tagetes micrantha</i> Cav.	X	X	X	MX, BC, BJ, E, P, VS
<i>Tithonia tubaeformis</i> (= <i>T. tubiformis</i> ) (Jacq.) Cass.	X	X	X	VS
<i>Verbesina virgata</i> Cav.	X	X	X	MX, B, P, VS
<i>Viguiera buckleyiformis</i> (DC.) Hemsl.			X	MX, P
<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	X	X	X	MX, P, VS
<b>Begoniaceae</b>				
<i>Begonia gracilis</i> Kunth	X	X	X	MX, BM, P
<b>Bignoniaceae</b>				
<i>Tecoma stans</i> (L.) Kunth	X	X		MX, P
<b>Brassicaceae</b>				
<i>Brassica rapa</i> L.	X	X	X	VS
<i>Eruca sativa</i> (L.) Mill.	X	X	X	VS
<i>Lepidium</i> sp.		X	X	VS
<i>Sisymbrium irio</i> L.	X			VS
<b>Burseraceae</b>				
<i>Bursera cuneata</i> Engl.	X	X		MX
<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	X	X	X	MX

Grupos y especies	SO1	SO 2	A13	Tipo de Vegetación <sup>1</sup>
<b>Cactaceae</b>				
<i>Mammillaria haageana san-angelensis</i> (Sánchez-Mej.) D.R.Hunt			X	MX
<i>Mammillaria magnimamma</i> Haw.	X	X	X	MX, P
<i>Opuntia robusta</i> Wendl.		X	X	MX
<i>Opuntia rzedowskii</i> Scheinvar	X			MX
<i>Opuntia tomentosa</i> Salm-Dyck	X	X	X	MX
<b>Caesalpiniaceae</b>				
<i>Senna septemtrionalis</i> (Viviani) Irwin et Barneby	X	X		MX
<b>Chenopodiaceae</b>				
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	X			VS
<i>Chenopodium graveolens</i> Willd.	X			VS
<b>Convolvulaceae</b>				
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	X			VS
<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L.			X	MX, BM, P
<i>Ipomoea cristulata</i> Hall.	X	X	X	MX, P
<i>Ipomoea dumetorum</i> Willd.	X	X		MX, P, VS
<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	X		X	MX
<i>Ipomoea orizabensis</i> (Pelletan) Ledeb. ex Steud.	X	X		MX, BC, P, VS
<i>Ipomoea pubescens</i> Lam.	X			MX, P, VS
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	X	X	X	MX, E, P, VS
<i>Ipomoea trifida</i> Kunth	X	X	X	VS
<b>Crassulaceae</b>				
<i>Altamiranoa mexicana</i> (Schltdl.) Rose			X	MX, BC
<i>Echeveria gibbiflora</i> DC.	X	X	X	MX, BM
<i>Sedum oxypetalum</i> Kunth	X	X	X	MX, BC, E
<i>Sedum quevae</i> Raym.-Hamet	X	X	X	MX
<b>Cucurbitaceae</b>				
<i>Cyclanthera dissecta</i> (Torr. et A.Gray) Arn. et Hook.			X	MX
<i>Sicyos deppei</i> G.Don	X	X		MX, VS
<b>Euphorbiaceae</b>				
<i>Euphorbia dentata</i> Michx.	X	X	X	MX, Z, VS
<i>Euphorbia potosina</i> Fernald		X		MX, Z
<i>Euphorbia serpallifolia</i> Pers.			X	MX, VS
<i>Ricinus communis</i> L.	X	X	X	VS
<b>Fabaceae</b>				
<i>Cologania broussonetii</i> (Balb.) DC.	X			MX, P
<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	X		X	P
<i>Dalea humilis</i> G.Don		X	X	MX, P
<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	X	X	X	MX, P
<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A.Delgado			X	MX, P
<i>Medicago lupulina</i> L.	X	X	X	VS
<i>Phaseolus coccineus</i> L.			X	MX, BC, E, P
<i>Phaseolus pauciflorus</i> Sessé et Moc.	X	X	X	E, P
<i>Phaseolus pedicellatus</i> Benth.	X	X	X	BJ, BM, E
<i>Phaseolus pluriflorus</i> Maréchal, Mascherpa et Stanier	X	X		MX, E
<b>Geraniaceae</b>				
<i>Geranium seemannii</i> Peyr.		X	X	BC, VS
<b>Hydrophyllaceae</b>				
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz et Pav.) Kunth	X	X	X	MX, VS

RIQUEZA FLORÍSTICA DE NUEVAS ÁREAS DE LA RESERVA DEL PEDREGAL DE SAN ÁNGEL

<b>Grupos y especies</b>	<b>SO1</b>	<b>SO 2</b>	<b>A13</b>	<b>Tipo de Vegetación<sup>1</sup></b>
<b>Lamiaceae</b>				
<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R.Brown	X	X	X	VS
<i>Salvia mexicana</i> Sessé et Moc.	X	X	X	MX, BC, E, VS
<i>Salvia tiliifolia</i> Vahl	X	X		BC, E, P, VS
<b>Loasaceae</b>			X	
<i>Mentzelia hispida</i> Willd.			X	MX, P, VS
<b>Loganiaceae</b>				
<i>Buddleia cordata</i> Kunth	X	X	X	MX, B, P, VS
<i>Buddleia parviflora</i> Kunth	X	X	X	MX, BC
<i>Buddleia sessiliflora</i> Kunth	X	X		VS
<b>Lythraceae</b>				
<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	X	X	X	MX, B, P, VS
<i>Cuphea wrightii</i> A. Gray	X		X	MX, P
<b>Malpighiaceae</b>				
<i>Gaudichaudia cynanchoides</i> Kunth		X	X	MX
<b>Malvaceae</b>				
<i>Sida rhombifolia</i> L.	X	X	X	VS
<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.) G.Don			X	MX, VS
<b>Mimosaceae</b>				
<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Her.) Benth.			X	MX, E, P
<i>Mimosa aculeaticarpa</i> var. <i>biuncifera</i> (Benth.) Barneby	X		X	MX, E, P
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	X	X	X	VS
<i>Eucalyptus resinifera</i> Sm.			X	VS
<b>Nyctaginaceae</b>				
<i>Mirabilis jalapa</i> L.			X	VS
<b>Oleaceae</b>				
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.	X	X	X	BM, VS
<b>Onagraceae</b>				
<i>Lopezia racemosa</i> Cav.		X	X	MX, BC, BJ, BM, E, P,
VS				
<b>Oxalidaceae</b>				
<i>Oxalis corniculata</i> L.	X	X	X	MX, BC, E, P, VS
<i>Oxalis tetraphylla</i> Cav.		X	X	MX, BC, E
<b>Passifloraceae</b>				
<i>Passiflora subpeltata</i> Ortega	X	X	X	MX
<b>Phytolaccaceae</b>				
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	X	X	X	VS
<b>Piperaceae</b>				
<i>Peperomia campylotropa</i> A.W.Hill	X			MX, BC, E, Z
<i>Peperomia galoides</i> Kunth		X		BM, E
<b>Plumbaginaceae</b>				
<i>Plumbago pulchella</i> Boiss.	X	X	X	MX, P
<b>Polemoniaceae</b>				
<i>Loeselia mexicana</i> (Lam.) Brand.	X	X	X	MX, BJ, BM, E, Z, VS

Grupos y especies	SO1	SO 2	A13	Tipo de Vegetación <sup>1</sup>
<b>Polygonaceae</b>				
<i>Polygonum capitatum</i> Buch.-Ham. ex D.Don			X	VS
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	X		X	VS
<b>Portulacaceae</b>				
<i>Portulaca mexicana</i> P.Wilson			X	MX, P
<i>Portulaca pilosa</i> L.	X	X	X	MX, P
<i>Talinum napiforme</i> DC.		X		MX
<b>Resedaceae</b>				
<i>Reseda luteola</i> L.	X	X	X	VS
<b>Rosaceae</b>				
<i>Rubus liebmannii</i> Focke	X	X	X	MX, BC, BM, E
<b>Rubiaceae</b>				
<i>Bouvardia ternifolia</i> (Cav.) Schltdl.	X	X	X	MX, B, P, VS
<b>Sapindaceae</b>				
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	X	X	X	MX, P
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	X	X	X	MX, BM, P, VS
<b>Scrophulariaceae</b>				
<i>Penstemon campanulatus</i> (Cav.) Willd.	X	X		MX, BC, BM, P, VS
<i>Penstemon roseus</i> (Sweet) G.Don	X	X	X	BC, BM, E,P,Z,VS
<b>Solanaceae</b>				
<i>Datura stramonium</i> L.		X		MX, BM, E, P
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	X	X		VS
<i>Physalis glutinosa</i> Schltdl.		X		MX, E
<i>Physalis philadelphica</i> Lam.			X	VS
<b>Valerianaceae</b>				
<i>Valeriana sorbifolia</i> Kunth			X	MX, BM, VS
<b>Verbenaceae</b>				
<i>Verbena carolina</i> L.			X	MX, BC, BM, E, P, VS
<b>Viscaceae</b>				
<i>Phoradendron brachystachyum</i> (DC.) Nutt	X	X		MX, VS
<b>Vitaceae</b>				
<i>Cissus sicyoides</i> L.	X	X	X	MX, P
<b>GYMNOSPERMAE</b>				
<b>Cupressaceae</b>				
<i>Cupressus</i> sp. <sup>3</sup>			X	VS3
<i>Juniperus</i> sp. <sup>3</sup>			X	VS3

<sup>1</sup> B = bosque, BC = bosque de coníferas, BJ = bosque de *Juniperus*, BM = bosque mixto, E = encinar, MX = matorral xerófilo, P = pastizal, VS = vegetación secundaria, Z= zacatalonal.

<sup>2</sup> No registrados por Castillo-Argüero et al. (2004, 2007).

<sup>3</sup> Sembrados en los bordes de los sitios de estudio.