El Pedregal de San Ángel de la ciudad de México: reserva ecológica urbana de la Universidad Nacional

Antonio Lot y Pedro Camarena
Secretaria Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria.
Coordinación de la Investigación Científica, Universidad Nacional Autónoma de México.
repsa@sid.unam.mx

Introducción

La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), se encuentra desde hace 25 años bajo protección por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y, representa el último relicto del ecosistema del pedregal de la cuenca de México, conocido como *Senecionetum praecosis* por ser el matorral xerófilo de *Senecio praecox* la comunidad vegetal más característica y extendida (Rzedowski, 1954); Es una reserva natural de carácter urbano particular por su biodiversidad, geomorfología, de gran valor paisajístico y protegida por una universidad, lo cual garantiza un conocimiento ejemplar a través de las numerosas instituciones dedicadas a la investigación y divulgación científica. Una muestra de ello, son las más de 240 contribuciones del ecosistema del pedregal en terrenos de Ciudad Universitaria, de las cuales, aproximadamente la mitad corresponden a temas de tesis y, el otro tanto a, artículos publicados en revistas científicas y en libros de divulgación (C. García-Jiménez, com. pers., Castillo-Argüero *et al*., 2007). Entre las compilaciones y obras sintéticas sobre la historia natural y contribuciones sobre la naturaleza del Pedregal de San Ángel, son notables como referentes del paisaje, los libros de Rojo (1994), Carrillo (1995), Rojo y Rodríguez (2002) y las excelentes ediciones de la UNAM sobre el registro histórico-fotográfico de Salas Portugal (2000 y 2006) y, de Montemayor *et al.* (2005). Sin embargo, a pesar de la información que tenemos de la REPSA, basado en una producción importante de publicaciones, su conocimiento es insuficiente y, el reto de conservar tan valioso patrimonio, es complejo, por tratarse de un ecosistema fragmentado que ocupa 237 ha y representa el 33% del *campus* universitario con la presión del crecimiento urbano de la segunda ciudad más poblada del mundo.

El paisaje de "malpaís", inspiró a grandes artistas del siglo XX, como Diego Rivera, Gerardo Murillo "Dr. Atl", Carlos Pellicer y Armando Salas Portugal, entre otros, quienes lograron captar no sólo la compleja belleza escénica del sitio, sino la importancia natural de este ecosistema inmerso y a las orillas de una creciente ciudad. Es muy probable que quienes expresaran de múltiples maneras este enigmático paisaje, lograran percibir la gran cantidad de interacciones y evolución natural que dio lugar un episodio geológico tan reciente como la erupción del volcán Xitle.

El presente trabajo, es un ensayo que busca explorar algunas ideas y reflexiones acerca del significado que tiene el ecosistema del pedregal a la discusión del concepto de reserva urbana, como un modelo a partir de la conservación de fragmentos de un "archipiélago" de basalto de la ciudad de México.

El conocimiento adquirido

En la actualidad, el conocimiento, uso y conservación de nuestra riqueza natural cobra mayor relevancia debido al deterioro tan acelerado que experimenta la expansión y contacto de las urbes sobre las áreas rurales y/o naturales. La ciudad de México es un ejemplo contundente de múltiples errores en la concepción urbana,

sin embargo, es también la cuna de grandes aciertos urbano-arquitectónicos y paisajísticos, y la Ciudad Universitaria da cuenta de ello. En este modelo de "ciudad del conocimiento" de 721.7 ha y de cerca de 200 mil habitantes, existe una reserva natural y espacios abiertos que ofrecen a quien la habita un promedio de 11.85 metros cuadrados de área verde silvestre. En esta reserva no sólo se protege el ecosistema sino que se acerca a la comunidad universitaria brindándole la oportunidad de observarla, estudiarla y recorrerla. La REPSA de Ciudad Universitaria es una oportunidad para comprender un extraordinario paisaje cultural de nuestro tiempo (Lot, 2007a).

Una manera de entender y cuidar la naturaleza es aprovechándola razonablemente. El adecuado uso de las especies vegetales de un ecosistema no sólo forma parte de un buen manejo del área natural, sino que ayuda *per se* a conservarla, y de alguna manera a extender sus límites, ampliando las interfases o zonas de amortiguamiento, es decir, haciendo un uso racional del ecosistema sin destruirlo. La selección y utilización de las especies de plantas propias de un ecosistema relicto para el diseño de paisaje, puede ser una alternativa eficaz para el manejo de las áreas verdes urbanas y de esta forma asegurar la permanencia del ecosistema reduciendo los impactos que genera la "urbanidad".

Exposición de motivos

La velocidad de crecimiento urbano y de expansión horizontal en una megaciudad como la capital de México, condena irremediablemente a la extinción los posibles relictos de ecosistemas y aún ciertas áreas naturales protegidas (ANP) en las zonas colindantes. México es considerado como uno de los cinco países con mayor biodiversidad del planeta y cuenta con 161 ANP con una superficie de 22.7 millones de hectáreas bajo algún tipo de protección. Sin embargo, resulta crítico el bajo número (17) y el grado de deterioro de las ANP para la ciudad de México. El ecosistema del Pedregal de San Ángel al sur de la ciudad de México, es considerado como una de las áreas protegidas de mayor riqueza florística de toda la cuenca de México. La UNAM tiene a su cargo tres reservas ecológicas: Los Tuxtlas, Veracruz (selva alta húmeda), Chamela, Jalisco (selva baja seca) y Pedregal de San Ángel (matorral xerófilo) estando las dos primeras dentro de las Reservas de la Biosfera del MAB.

En este ensayo, se presenta (Tabla 1) un primer análisis comparativo del índice de biodiversidad local y regional, que nos refiere con la mayor riqueza específica de elementos de la flora vascular, al Pedregal con un valor de 1.44 especies/ha (Castillo-Argüero *et al*., 2007; Cano-Santana *et al*., 2008), con relación a Los Tuxtlas, que presenta 1.26 especies/ha (Ibarra-Manriquez y Sinaca, 1997) y a Chamela con 0.35 especies/ha (Lott, 2002). Es preciso advertir que dicha comparación y, su entendimiento cabal en el conjunto de floras, requiere mayor documentación antes de pretender arribar a conclusiones, pero sin duda, nos señala la riqueza vegetal del matorral xerófilo. Su significado en el porcentaje de elementos nativos con relación al aumento creciente de especies por efecto antropogénico, no está suficientemente explicado (J. Rzedowski, com. pers.) (ver Castillo-Argüero, en este volumen).

Reserva	Núm. especies de plantas vasculares	Superficie (ha)	Núm. especies/ha
Chamela	1149	3300	0.35
Los Tuxtlas	943	750	1.26
Pedregal	340	237	1.44

Tabla 1. Riqueza específica y densidad de especies de plantas vasculares de las tres áreas protegidas por la UNAM.

Las cualidades y el estado de conservación de este relicto de tan solo 237.3 ha nos hace pensar que es posible la protección y manejo de ecosistemas aún en las condiciones extremas que se dan en una ciudad densamente poblada y en constante expansión.

Existen pocas zonas en el mundo, como el ecosistema del Pedregal, incrustadas en una megaurbe y, que además representen un laboratorio natural excepcional para el estudio de los procesos sucesionales y evolutivos de las comunidades presentes sobre una isla de lava. Por otro lado, los servicios ambientales que aporta la reserva natural hacia la ciudad no han sido documentados ni evaluados cuantitativamente (Soberón *et al*., 1991).

Preguntas y propuestas

El reto y pregunta central gira alrededor de si ¿es posible la conservación de la biodiversidad de un ecosistema fragmentado en una zona densamente poblada?

Independientemente de que se continúen estimulando y apoyando estudios sobre la biodiversidad, estructura y funcionamiento del ecosistema, es urgente establecer un programa sistemático de investigación que valore y documente los servicios ecosistémicos o ambientales que ofrecen los fragmentos de pedregal sobrevivientes en la ciudad de México. Este programa debe involucrar no sólo a instituciones de investigación y educación ambiental, sino a entidades del gobierno dedicadas al ordenamiento ecológico y urbano de la ciudad de México. Aunado a este programa será indispensable definir el tipo de Área Natural Protegida que pueda establecerse para la REPSA y que garantice su conservación a largo plazo en el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. En este sentido y basado en las características y atributos de la Reserva Ecológica del Pedregal en cuanto a su biodiversidad, geomorfología y paisaje natural, se encuentra en proceso de análisis, la propuesta para que sea considerada dentro de la categoría de Monumento Natural del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de México (SINAP).

Otras propuestas encaminadas a consolidar la protección de la Reserva del Pedregal a 25 años de su creación son las siguientes:

a) elaborar un plan de manejo que considere el efecto del crecimiento urbano en armonía con el rescate integral de fragmentos de pedregal que existen alrededor de la REPSA en un área de 80 km^2;
b) proteger los numerosos fragmentos de pedregal sobrevivientes en un sistema de corredores biológicos;
c) enriquecer con nuevos elementos la discusión conceptual de reserva ecológica urbana y considerar a la REPSA como estudio de caso y modelo de conservación de un ecosistema relicto dentro de una megaciudad;
d) valorar la magnitud de los servicios ambientales que la REPSA y el resto de los fragmentos del pedregal, ofrecen a la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, y
e) formular elementos alternativos de manejo de reserva urbana en la conservación de áreas verdes y relictos de reservas naturales.

Justificación

Se fundamenta en las acciones y experiencias realizadas en cuanto al plan de manejo (Rojo, 1994) y en el análisis de la literatura sobre el conocimiento y conservación del pedregal de San Ángel, como ecosistema protegido por la Universidad Nacional de México. Recientemente se han publicado una serie de obras que sintetizan, actualizan y complementan la información que se tenía sobre la riqueza biológica de la REPSA: el manual sobre la flora de Castillo-Argüero, *et al.* (2007); el trabajo de Téllez *et al.* (2007) sobre las orquídeas terrestres y la guía ilustrada de La Cantera Oriente (Zona de Amortiguamiento) de Lot (2007b). Al momento de escribir este ensayo, apareció publicado un artículo acerca del valor de conservación de las áreas incorporadas a partir del año 2005, que resulta una lectura fundamental y que enriquece con nuevos datos el presente trabajo (Cano-Santana *et al*., 2008).

El grado de conocimiento y de conservación por parte de la UNAM, del ecosistema del Pedregal, lo constituye como un laboratorio natural y, marco de referencia, a partir del cual se pueden ensayar numerosas acciones de divulgación y educación ambiental que podrían instrumentarse en un programa coordinado con el Gobierno del Distrito Federal (GDF), a través de las delegaciones donde existen fragmentos del Pedregal de San Ángel y áreas verdes altamente modificadas, factibles de ser recuperadas y rehabilitadas ecológicamente.

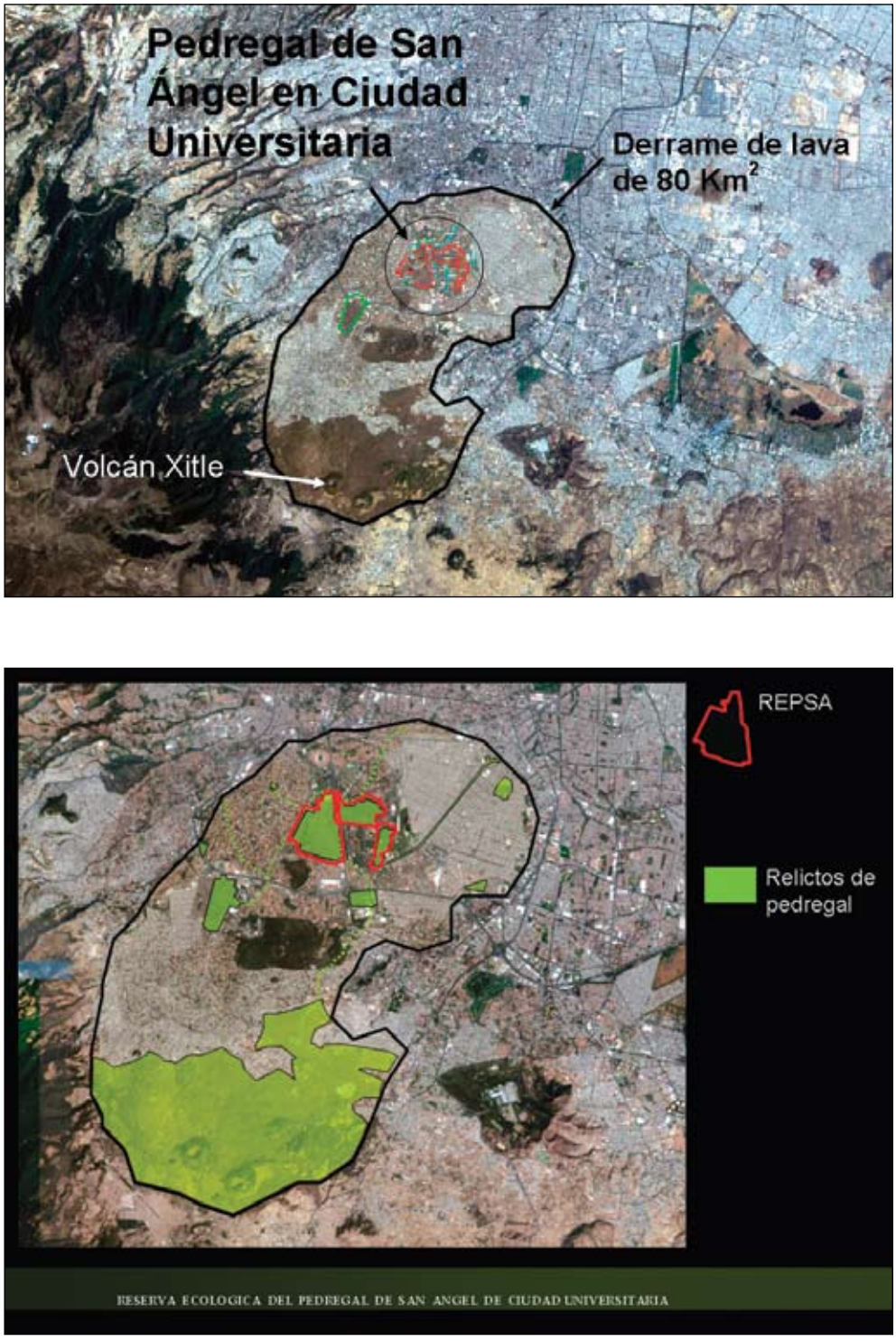

FIG. 1. Imagen aérea del derrame de lava del volcán Xitle, donde se señalan los relictos del ecosistema natural del Pedregal de San Ángel en el sur de la ciudad de México.

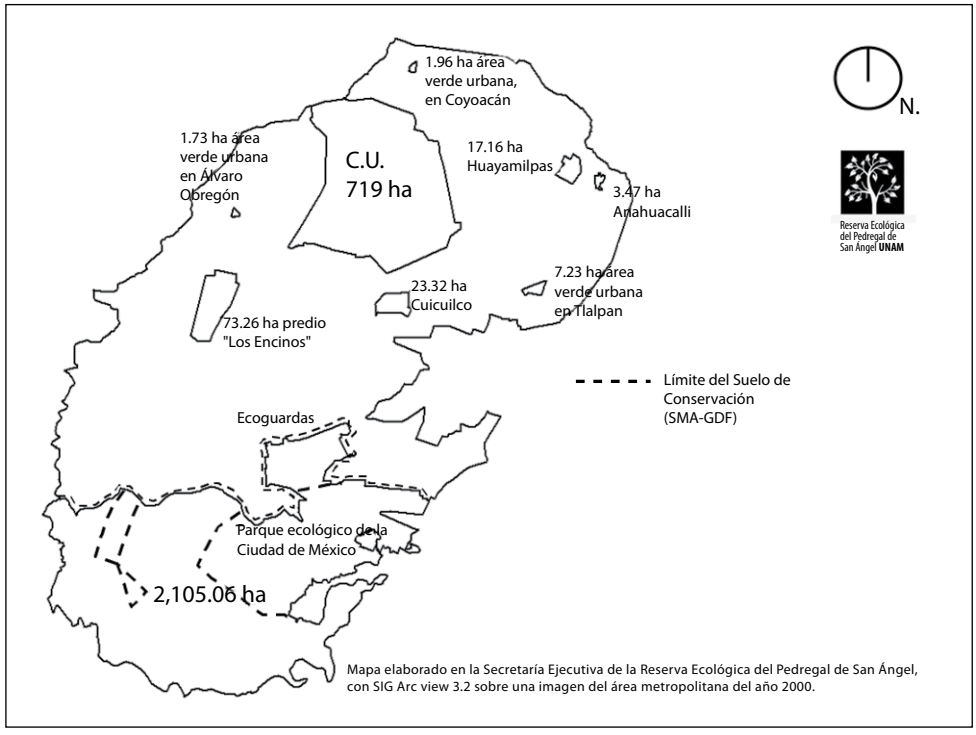

FIG. 2. Mapa mostrando las superficies aproximadas de los fragmentos de pedregal en la ciudad de México.

Conservación de relictos de pedregal

Al menos dos de los estudios publicados, constituyen el antecedente más significativo que da sustento al presente apartado: el capítulo *Ecología, conservación, restauración y manejo de las áreas naturales y protegidas del pedregal del Xitle* (Cano-Santana *et al.,* 2006) y el artículo sobre la sucesión primaria en derrames volcánicos (Cano-Santana y Meave, 1996).

La disminución del área de pedregales en el sur de la ciudad ha generado una pérdida de las zonas de recarga que seguramente afectan las reservas de los mantos freáticos. En la delegación de Álvaro Obregón esta pérdida se ha dado casi por completo y quedan algunos relictos muy perturbados en las áreas de camellones, parques y lotes baldíos del fraccionamiento Jardines del Pedregal. En la demarcación Coyoacán, permanece en buen estado lo que se conserva en las instalaciones de Ciudad Universitaria (237ha) y, se pueden observar algunos fragmentos dispersos de menor tamaño ó poco representativos, así como algunos remanentes interesantes en el parque Huayamilpas, de 17.1ha. y en el Museo Anahuacalli de Diego Rivera, de 3.47 ha. La demarcación de Tlalpan es la que más área de pedregales conserva, debido a que se encuentra en buena parte del suelo de conservación en donde se ubican no sólo el derrame de lava del Xitle, sino otros conos volcánicos importantes y, a que es la delegación más grande en extensión territorial. Cuenta con el área natural protegida (ANP) Parque Ecológico de la Ciudad de México, que se ubica por debajo de la cota 2600 msnm., con 726 ha, en dos polígonos separados entre sí, y se encuentra bajo protección del GDF desde 1989. Otro predio importante es el conocido como Predio Los Encinos sobre el periférico a un lado de Televisión Azteca, también dentro de la demarcación de Tlalpan y mide 73 ha (Cano-Santana *et al*., 2006). El Parque Ecoarqueológico de Cuicuilco con un área de 23.3 ha, es otro predio que conserva y da un manejo especial al pedregal donde se asienta. En suma, todos estos predios conforman un "archipiélago" de las áreas que conservan parte de lo que fuera el paisaje del pedregal del antiguo derrame de 80km^2 (8000 ha) y que aportaban un volumen de agua importante para la recarga del acuífero (Fig. 1). En el mapa (Fig. 2) se delimitan los principales polígonos que contienen fragmentos visibles del Pedregal, los cuales (considerando el área que se ubica dentro de los límites del Suelo de Conser-

vación) suman 2,949.18 ha, lo que representa aproximadamente el 36% de la superficie total con afloramientos conservados del Pedregal de San Ángel.

Ciudad sustentable y el recurso agua: otras reflexiones

Hoy en día la demanda por espacios verdes de calidad aumenta en todas las ciudades medias, consideradas de menos de 500,000 habitantes (Baigorri, 2001). La ONU y otras normas internacionales proponen de 9 a 16m^2 de área verde mínima por habitante. En su dimensión correcta, este señalamiento se ubicaría como estrategia altamente urgente en el caso de las megaciudades.

El agua, que es el elemento vital para el mantenimiento de áreas verdes, se hace más escasa con el correr de los años. El aumento de población mundial y el incremento de habitantes urbanos exigen mayores caudales para el consumo de los habitantes de las ciudades e imponen, bajo situaciones de sequía prolongada, restricciones de las aguas para el riego de la agricultura y las áreas verdes (De la Hoz, 2007). Con la poca disponibilidad de agua para el riego de estos espacios es necesario reconsiderar una adecuada selección de vegetación que permita el establecimiento en condiciones de sequía y que requieran bajo mantenimiento.

Resulta de vital importancia saber cuantas y cuales especies vegetales usar en el diseño de los espacios exteriores. En un entorno natural de poco suelo y con baja capacidad de retención de agua, así como una alta exposición al sol y a vientos, las plantas que se adaptaron al Pedregal de San Ángel, resultan idóneas para ser utilizadas en la reforestación urbana y en el diseño de paisaje de escenarios como los pedregales del sur del D.F., ya que han logrado sobrevivir en esas condiciones durante muchos años y esto, además de garantizar su permanencia, ahorra importantes cantidades de recursos y agua para su establecimiento y manejo. Por otra parte la conformación de masas de vegetación silvestre actúan como interfases o áreas de amortiguamiento que protegen las zonas núcleo o mejor conservadas y que brindan hábitat para los organismos que de ellas dependen.

Algunos ejemplos de utilización de estas especies han demostrado ser muy exitosos ya que se han utilizado especies de poco mantenimiento y bajo consumo de agua, además aportan diversidad y calidad estética en la jardinería urbana. La naturaleza de este paisaje agreste, pero de peculiar belleza, nos estimula a desarrollar con imaginación un nuevo rediseño de paisaje o "xerojardinería" para la Ciudad Universitaria y sus alrededores, basado en el conocimiento de la flora del Pedregal de San Ángel.

Literatura citada

BAIGORRI, A. 2001. Hacia la urbe global, Badajoz, mesópolis transfronteriza. Editorial Regional de Extremadura, España, 437 p.

CANO-SANTANA, Z. Y J. MEAVE. 1996. Sucesión primaria en derrames volcánicos: el caso del Xitle. *Ciencias* **41**: 58-68.

CANO-SANTANA, Z., I. PISANTY, S. SEGURA, P. MENDOZA-HERNÁNDEZ, R. LEÓN-RICO, JORGE SOBERÓN, E. TOVAR, E. MARTÍNEZ-ROMERO, L. RUIZ Y A. MARTÍNEZ-BALLESTÉ. 2006. Ecología, conservación, restauración y manejo de las áreas naturales y protregidas del Pedregal del Xitle. Pp. 203-226, en Oyama, K. y A. castillo (Coord.) Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México. Siglo XXI editores. México.

CANO-SANTANA, Z., S. CASTILLO-ARGÜERO, Y. MARTÍNEZ-OREA Y S. JUÁREZ-OROZCO. 2008. 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). *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **82**: 1-14.

CARRILLO, C. 1995. El Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 177 p.

CASTILLO-ARGÜERO, S., MARTÍNEZ, Y., ROMERO, M., GUADARRAMA, P., NÚÑEZ, O., SÁNCHEZ, I. Y MEAVE, J. (2007). La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: aspectos florísticos y ecológicos. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 294 p.

DE LA HOZ, J. A. 2007. Jardinería mediterránea. *MA medioambiente* **56**: 30-33.

IBARRA-MANRIQUEZ, G. Y S. SINACA 1997. Fanerógamas. Pp. 162-174, En: E. González, R. Dirzo y R. Vogt (eds.) Historia Natural de Los Tuxtlas. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

LOT, A. 2007a. Mirar para entender el paisaje del Pedregal. Gaceta UNAM. Sección Voces Académicas. Núm. 3 982: 9.

LOT, A. (coord.) 2007b. Guía ilustrada de la Cantera Oriente: caracterización ambiental e inventario biológico. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 253 p.

LOTT, E. 2002. Lista anotada de las plantas vasculares de Chamela-Cuixmala. Pp. 99-136. En: Noguera, F., J. Vega, A. García y M. Quesada (eds.) Historia Natural de Chamela. Universidad Nacional Autónoma de México.

MONTEMAYOR, C., O. PERALTA Y C. TOSTADO 2005. Armando Salas Portugal. Lunwerg Editores. Barcelona, España. 212 p.

ROJO, A. (comp.) 1994. Reserva Ecológica "El pedregal" de San Ángel: ecología, historia natural y manejo. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 410 p.

ROJO, A. Y J. RODRÍGUEZ, 2002. La flora del Pedregal de San Ángel. Secretaría del Medio Ambiente y Recusrsos Naturales, Instituido Nacional de Ecología, México, 95 p.

RZEDOWSKI, J. 1954. Vegetación del Pedregal de San Ángel (Distrito Federal, México). *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* **8**(1-2): 59-129.

SALAS PORTUGAL, A. 2000. El Pedregal de San Ángel, exposición fotográfica. Universidad Nacional Autónoma de México. 29 p.

SALAS PORTUGAL, A. 2006. Morada de lava, las colecciones fotográficas del Pedregal de San Ángel y la Ciudad Universitaria. Universidad Nacional Autónoma de México.

SOBERÓN, J., CRUZ, M. Y JIMÉNEZ, G. (1991). Ecología hipotética de la reserva del Pedregal de San Ángel. *Ciencia y Desarrollo* **99**: 25-38.

TELLEZ, A., L. FLORES Y E. ESPARZA 2007. Orquídeas terrestres del Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México. 74 p.