

A. LOCALIZACIÓN DE ZONAS APTAS PARA EL RESTABLECIMIENTO DE VEGETACIÓN NATIVA DEL PEDREGAL DE SAN ÁNGEL EN LA FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS, UNAM. Diana Cervantes, Anabel Álvarez, Gabriela A. Arteaga, Rodrigo González, Joshua A. Bautista, Ernesto Hernández, Daniel Santillán.

a) Resumen

La relación existente entre el ser humano y su ambiente es en gran parte el reflejo de sus percepciones ambientales (Lefebvre, 1991).

En México, hace aproximadamente 2,000 años ocurrieron las últimas erupciones de la zona del Ajusco, entre ellas el volcán del Xitle y otros conos que generaron un escurrimiento de lava sobre una superficie de 80 km² (Rzedowski, 1954). Fue así como surge el Pedregal de San Ángel el cual está conformado por una gruesa capa de lava producto de la erupción de dicho volcán (Álvarez et al., 1989).

El 30 de septiembre de 1983 se crea la Reserva ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), es la primera reserva de la cuenca de México que permite la protección del hábitat que alberga parte de la rica biodiversidad que antes se encontraba ampliamente distribuida en la cuenca. (Lot Helgueras et al., 2007). La REPSA es considerada como un sitio de alta diversidad vegetal, debido a su posición entre dos zonas biogeográficas y a la heterogeneidad del sustrato, el cual produce mosaicos con condiciones microclimáticas distintas, permitiendo que se establezcan gran cantidad de especies con diferentes requerimientos ambientales (César-García, 2002).

La variabilidad topográfica y los cambios altitudinales determinaron la formación de múltiples comunidades biológicas sobre la corriente de lava. Estas son, de la cima al valle: el bosque de aile, el bosque de pino, el bosque de encino, el matorral de encino y matorral de *Senecio praecox*, denominado así por el aspecto llamativo de dicha especie, cuyo nombre común es "Palo loco". De todas las comunidades, la que mayor extensión ocupa es esta última, ya que originalmente cubría 40 km², la mitad del derrame de lava (Rojo y Rodríguez, 2002). También se pueden observar los tepozanes (*Buddleja* spp.), los tabaquillos (*Wigandia urens*), los copales (*Bursera* spp.) y un gran número de especies herbáceas, muchas de ellas endémicas del Pedregal (Rzedowski, 1954). En el apéndice A se pueden observar algunas especies de plantas representativas de la REPSA.

De acuerdo con la división florística de México del botánico Jerzy Rzedowski (1954), la flora de esta reserva pertenece a la Provincia de la Altiplanicie de la Región Xerofítica Mexicana del Reino Neotropical, ya que en esta zona de la cuenca la precipitación media anual es inferior a los 700 mm. En la REPSA se pueden observar dos temporadas de floración bien definidas: la *seca* (de noviembre a mayo) y la *de lluvias* (de junio a octubre). En esta reserva se han encontrado cerca de 350 especies de plantas, de las cuales aproximadamente una centena de ellas son importantes por su valor medicinal y ornamental.

El Pedregal de San Ángel ha sufrido severas alteraciones debido a las actividades antropogénicas, sobre todo la urbanización y a las presiones que ejercen las siempre crecientes necesidades de habitación y servicios de sus habitantes (Cano-Santana, 1994). El ecosistema de la REPSA, ha estado sujeta a varios disturbios, que incluyen la reducción del área y riqueza específica de sus especies vegetales nativas,

ocasionado la invasión de plantas arvenses y exóticas a las comunidades vegetales (Castillo-Argüero y Guadarrama-Chávez, 2002).

Dentro del campus universitario, se han realizado acciones de rehabilitación de espacios urbanos. Como es el trabajo realizado por Mendoza en la Facultad de Ciencias (1998) donde se rehabilitaron zonas con flora nativa del Pedregal; se hizo una adecuación del sitio alterado y realizó un trasplante de suelo y colecta de semillas del Pedregal que se introdujeron al jardín. En el jardín se logró el crecimiento de la flora y aún continúa gracias al personal de mantenimiento (Mendoza-Hernández, 2004).

En la Facultad de Ciencias se lleva a cabo el “Programa de Rehabilitación Ecológica de Áreas Verdes” donde a base de jornadas de restauración ecológica se ha introducido a jardineras de la Facultad elementos de la REPSA como son la roca basáltica y especies de plantas nativas.

Dentro de las acciones de conservación de la REPSA, se encuentra el “Programa de Adopción de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel” en el 2005 (PROREPSA), el cual es una iniciativa de la Secretaría ejecutiva de la REPSA. Este programa tiene la intención de que dependencias y entidades universitarias aledañas a la REPSA adopten el área con la que colindan y se realicen acciones como limpieza, el control de malezas, rescate y salvamiento de seres vivos, rehabilitación y restauración ecológica, entre otras. Actualmente existen 38 entidades universitarias dentro del programa.

Fuera de la Reserva Ecológica existen zonas que aún mantienen elementos bióticos y abióticos del Pedregal de San Ángel. Al igual que todas las áreas de amortiguamiento de la Reserva, las áreas verdes constituyen un corredor de movimiento para animales silvestres, así como sitios de resguardo de plantas nativas del ecosistema original del Pedregal de San Ángel. Las plantas introducidas a las áreas verdes proporcionan recursos como polen y néctar a mariposas, abejas y aves; con lo que se fomentan las interacciones bióticas (Mendoza-Hernández y Cano-Santana, 2009).

Tal es el caso de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales (FCPyS) que se encuentra adyacente y rodeada en su gran mayoría por la REPSA. Dentro de la Facultad existen áreas verdes donde los estudiantes realizan actividades de recreación o de descanso, sin embargo, también existen áreas con fines estéticos que presentan características fenológicas del Pedregal y se conforman de flora exótica lo cual puede ser un peligro por la posible invasión de éstas a la zona protegida de la REPSA.

La FCPyS forma parte del PROREPSA, sin embargo, no existe ninguna acción que se haya hecho hasta el momento para la adopción de las áreas aledañas a la REPSA.

Un punto necesario a considerar sobre proyectos de este estilo, es conocer el enfoque con el que perciben la REPSA y si para la comunidad universitaria es clara su importancia, ya que de ello dependerá que la Comunidad Universitaria cuide y aprecie los cambios a realizar en su lugar de estudio.

b) Objetivo general

Localizar regiones adecuadas en la FCPyS donde sea posible la reintroducción de vegetación nativa del Pedregal de San Ángel.

c) Objetivos particulares

Conocer la percepción de la comunidad estudiantil y de los jardineros sobre la REPSA.

Conocer la opinión de la comunidad estudiantil y de los jardineros de la FCPyS sobre la introducción de plantas nativas del Pedregal de San Ángel.

d) Método

Para la localización de regiones donde sea posible la introducción de flora nativa se tomaron en cuenta las características del suelo. Rezedowski (1954) menciona que el suelo en el Pedregal es escaso y a veces inexistente, de modo que la roca volcánica del derrame está expuesta en muchos lugares.

Otro punto a tomar en cuenta es la cantidad de radiación solar que recibe el lugar debido a que hay áreas que se ven sombreadas por grandes árboles circundantes, lo que podría afectar el crecimiento de las plantas.

Es de vital importancia la identificación de las áreas verdes con mayor número de especies nativas, como un criterio de selección de áreas aptas para la reintroducción de la flora nativa. Así, se espera que las zonas con presencia de especies nativas tengan las condiciones necesarias para el crecimiento de las especies reintroducidas.

Se formaron patrones donde fueron incluidas las áreas verdes de la FCPyS con base en la presencia de las siguientes características:

- Especies exóticas
- Especies nativas
- Relleno de suelo (ajeno)
- Radiación solar
- Afloramiento rocoso (heterogeneidad espacial)
- Formas de crecimiento

Para conocer la percepción que tiene los estudiantes de la FCPyS de la REPSA y las áreas verdes más visitadas de dicha facultad, se aplicó una encuesta a 60 individuos pertenecientes a la FCPyS (Anexo 1). De la misma forma, se aplicó una entrevista a cada jardinero que labora en la dependencia mencionada (Anexo 2).

Para calcular las superficies totales de las áreas verdes con base a los distintos patrones formados, se utilizó un plano de la FCPyS en formato del programa computacional AUTOCAD 2008. Además de obtener los datos exactos de las superficies, diferenciamos estas con colores distinguiendo los diversos patrones para su mejor manejo

e) Sitio de estudio

La FCPyS se encuentra en Ciudad Universitaria junto al circuito Mario de la Cueva y adyacente a la REPSA.

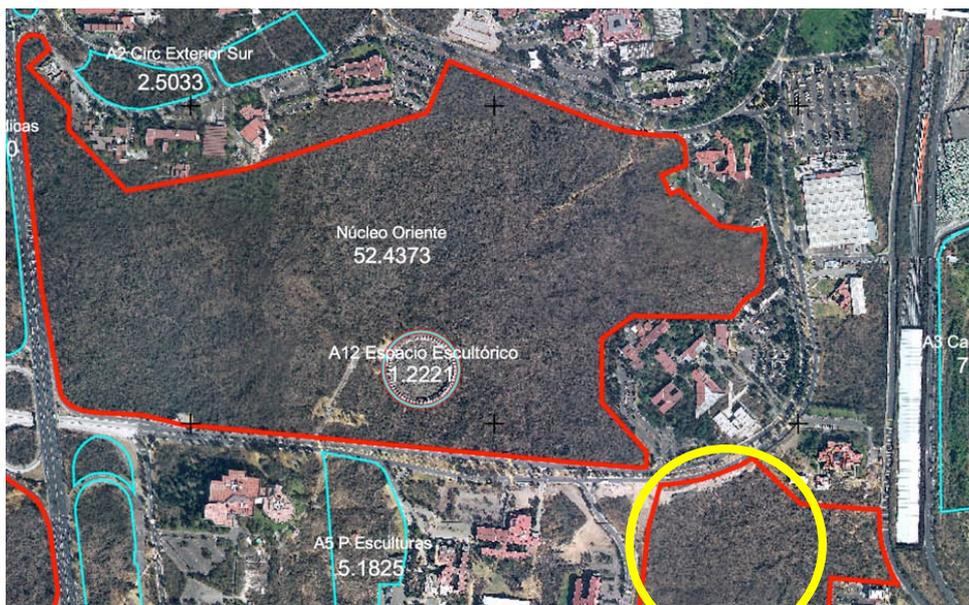


Figura 1. Ubicación de la FCPyS (círculo amarillo), rodeado por la REPSA (contorno rojo), teniendo un lugar estratégico para la expansión de la vegetación del Pedregal de San Ángel.

f) Resultados

(1) Encuestas a la comunidad estudiantil

Los resultados de la encuesta se muestran en la siguiente figura. Como se puede observar, la mayoría de las personas de la comunidad estudiantil frecuentan áreas verdes, alrededor de 2 o 3 veces por semana (43%). El área verde más utilizada por los alumnos se encuentra ubicada atrás del edificio B (43%), seguida del área que se encuentra frente al estacionamiento de profesores (40%).

Se puede apreciar que la comunidad estudiantil conoce la REPSA; donde opinan que su presencia es importante (48%), mientras que a otros estudiantes no les parece atractiva (27%). Las encuestas arrojaron que la mayoría de los estudiantes no conocen la flora de la REPSA pero aceptarían la introducción de vegetación nativa en áreas verdes de su facultad.

¿Frecuentas áreas verdes en tu facultad?

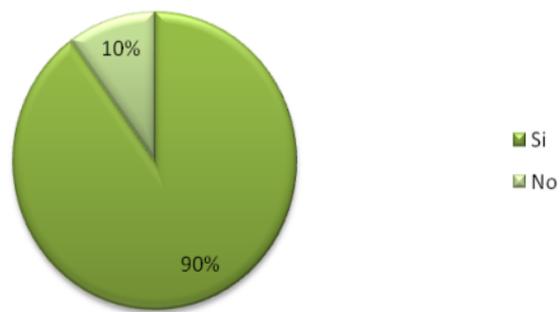


Figura2. Gráfica sobre áreas verdes.

¿Conoces la REPSA?

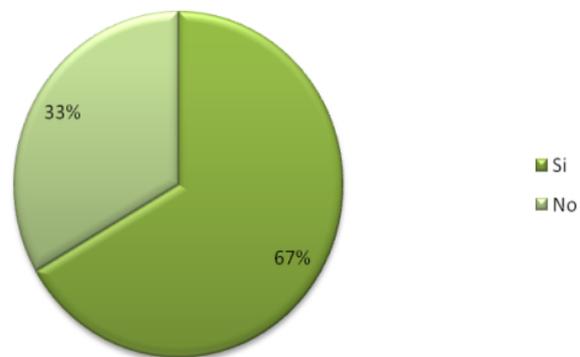


Figura 3. Gráfica de conocimiento sobre la REPSA.

frecuencia con la que visitan las áreas verdes (semanalmente)

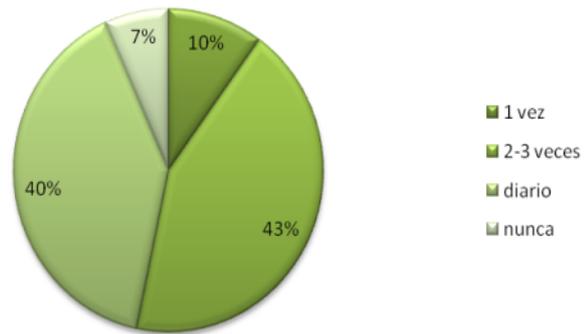


Figura 4. Gráfica, frecuencia de visitas a áreas verdes.

Opinión sobre la reserva

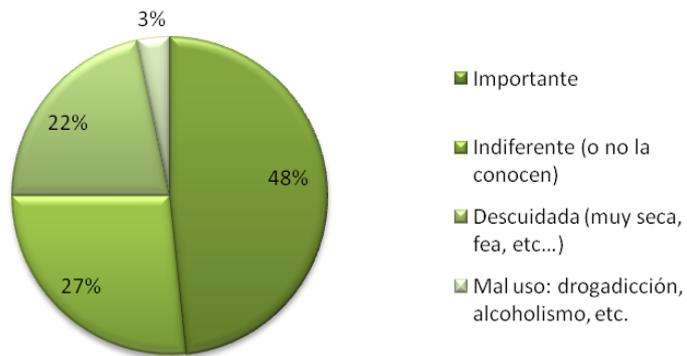


Figura 5. Gráfica, opinión sobre la reserva.

Conocimiento de la flora

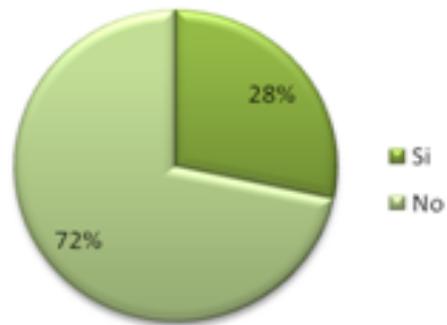


Figura 6. Gráfica de conocimiento sobre la flora.

Áreas verdes visitadas

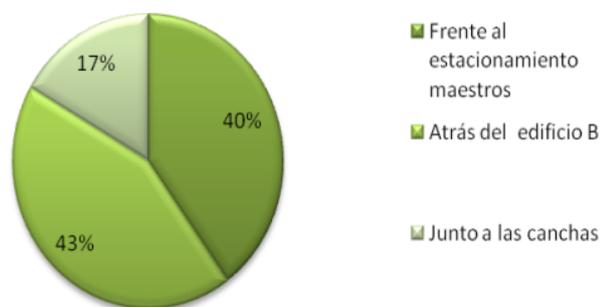


Figura 7. Gráfica, áreas verdes visitadas.

Apoyo a la introducción de flora nativa

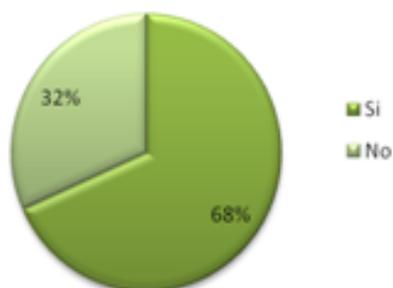


Figura 8. Gráfica, apoyo a la introducción de la flora nativa.

g) Las áreas verdes de la FCPyS

Con base a las características de las áreas verdes se pudieron formar los siguientes patrones en donde se incluyeron todas las áreas verdes de la FCPyS.

Pasto, árboles exóticos, radiación solar

Relleno y herbáceas de sombra

Afloramiento rocoso, vegetación nativa e introducida, radiación solar.

Muro de piedra, relleno, árbol exótico (jardinera)

Cabe destacar que no se encontró ninguna zona que presentara sólo plantas de la REPSA, por lo que se eligió el patrón C como el más apropiado para el crecimiento de flora nativa; esto por tener mayor cantidad de elementos característicos del ecosistema del pedregal.

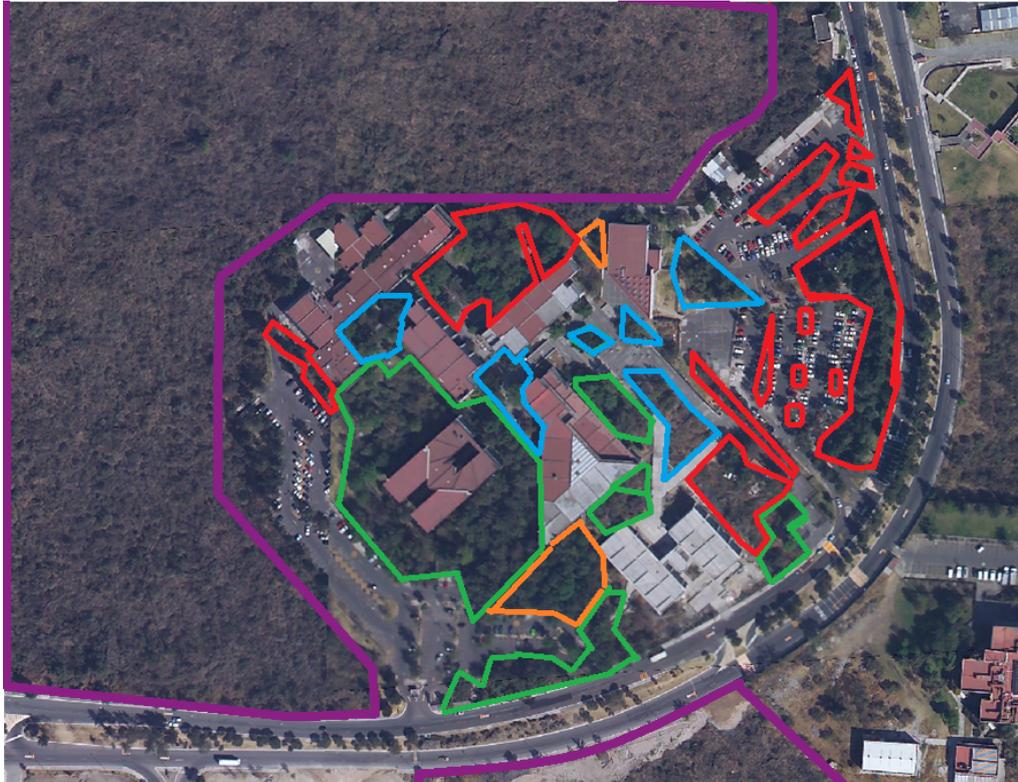


Figura 9. Mapa de la FCPyS mostrando los patrones formados según la vegetación, radiación solar y afloramiento rocoso.

Tabla 1. Descripción de la figura 35.

Color	Zona	Descripción de la zona
Rojo	A	Pasto y árbol introducido
Naranja	B	Relleno y herbáceas de sombra introducida
Verde	C	Afloramiento rocoso, vegetación nativa e introducida
Azul	D	Muro de piedra, relleno y árbol exótico (jardinera)
Púrpura		REPSA

Las zonas verdes de la FCPyS cubren un área total de 16,748 m² dentro la cual se pueden distinguir los cuatro patrones diferentes en las áreas.

El patrón C, que contiene restos de vegetación nativa mezclada con introducida y además afloramiento rocoso es el que tiene la mayor área en la facultad (incluye 8,625 m²) seguido del patrón A (pasto y árboles introducidos) con 4,685 m², el patrón D que se conforma por jardineras con 1,740 m² y por último, el patrón B que incluye relleno y herbáceas de sombra con 1697m² (siguiente tabla).

En la zona adyacente a la reserva se encuentra una gran cantidad de pasto, cascajo, basura y materiales inflamables.

Tabla 2. Área total de cada patrón y cantidad de áreas por patrón. El patrón C es el que muestra un área mayor (flecha rosa).

Cuantificación de Áreas					
Descripción	Pasto y árbol introducido.	Relleno y herbáceas de sombra introducidas.	Afloramiento rocoso, vegetación nativa, y vegetación introducida.	Muro de piedra, relleno y árbol exótico (jardinera)	
Unidades	m ²	m ²	m ²	m ²	
	96.56	157.37	6160.55	642.1	
	92.93	1540.13	274.51	135.87	
	363.54		189.37	113.83	
	227.84		140.33	104.35	
	1022.31		32.9	155.12	
	213.9		214.33	495.85	
	52.97		1092.95	93.44	
	27.23		74.24		
	76.78		171.32		
	146.75		274.51		
	73.4				
	26.75				
	202.87				
	305.94				
	220.08				
	676.18				
	105.7				
	133.94				
	243.44				
	376.77				
Área Total	4685.88	1697.5	8625.01	1740.56	16748.95

h) Discusión y conclusión

Las pequeñas áreas verdes repartidas por toda la FCPyS permiten que los alumnos tengan un lugar de esparcimiento para distintas actividades además de formar un elemento estético del paisaje.

Por otra parte, el un número considerable de personas que conocen la REPSA, sin embargo, no se tiene conciencia de su valor ni de lo que su conservación implica; esto sesga bastante las opiniones dadas posteriormente y promueven en su opinión que es importante, basados quizá en el hecho de que es una reserva, sin embargo, en general hace falta un mejor conocimiento por parte de los alumnos ya que su entorno se encuentra dentro del sistema dinámico de la REPSA.

Son pocos los que poseen cierta idea del tipo de flora que la reserva alberga, y otros, por su aspecto en temporada de secas opinan que no es un paisaje agradable, pero en general, la población de alumnos estaría de acuerdo en la introducción de la flora nativa en áreas verdes, aunque pareciera que no es una opinión basada en un conocimiento ni percepción bien fundamentada.

Como se observa, el área más grande de la zona verde de la FCPyS corresponde al patrón más indicado para la introducción de flora del pedregal y relacionándolo con la frecuencia de áreas visitadas en la facultad, concuerda: una parte del área más visitada corresponde a la más apta para la introducción de vegetación. Sin embargo, no se contraponen, ya que en esta zona el afloramiento rocoso se encuentra en el centro del área y alrededor hay bancas o zonas utilizadas por los estudiantes, por lo que no afectaría sus actividades, además, que tendrían una vista agradable que les permitiría conocer más acerca de la vegetación del pedregal.

Existe una seria problemática dentro de Ciudad Universitaria en torno a la REPSA, pues la comunidad universitaria no está respetando dicha reserva. Uno de los principales problemas es la falta de conocimiento por parte de la comunidad sobre la biota, tanto nativa como exótica, y de las implicaciones provocadas por estas últimas. Los integrantes de la comunidad de la FCPyS tienen una gran responsabilidad. Al estar rodeados por la REPSA, es indispensable que efectúen medidas que permitan la conservación y restauración de ésta. Por otro lado, en las áreas colindantes de la REPSA y la FCPyS, se observan ciertos fenómenos que ponen en peligro la integridad por ejemplo: la presencia de distintos tipos de pasto; los cuales van ganando territorio dentro de la reserva, al igual que los árboles de eucalipto y fresno. Más preocupante resultó ser la contaminación presente dentro de la reserva, debido a ciertos accesos clandestinos ubicados en la parte posterior del estacionamiento de profesores en dicho estacionamiento se localiza un espacio repleto de sustancias tóxicas e inflamables, destinado para realizar cambios de aceite. Lo anterior evidencia el poco interés de las autoridades por el cuidado y conservación adecuado de la REPSA.

En cuanto a la labor de los jardineros, es de vital importancia reciban una capacitación de buena calidad, en la cual aprendan el sistema de mantenimiento de áreas verdes requerido en la zona del

pedregal de San Ángel, con un enfoque que les permita conocer, identificar y valorar la importancia de la biodiversidad vegetal nativa así como su conservación.

Cecilia Lartigue nos informó que toda el agua de riego en la FCPyS es potable, aunque ya se están haciendo las obras necesarias para que se utilice agua tratada. Según los jardineros, en tiempo de lluvias por lo regular no se riega. Uno de los beneficios en la introducción de la flora nativa es la disminución del gasto de agua para riego. Un aspersor expulsa alrededor de 80 litros por minuto (Lartigue, Pumagua 2010). Los jardineros dejan en promedio los aspersores de 30–40 minutos por las mañanas, si se multiplican los 80 litros por el tiempo que se deja en una mañana, aproximadamente se gastan entre 2400 y 3200 litros. A la semana se riegan tres veces, lo que se convertirían en 7200 y 9600 litros de agua potable. Únicamente por un aspersor funcionando adecuadamente entre este tiempo. En la FCPyS, todas las áreas verdes son regadas con agua potable y la introducción de flora del pedregal disminuiría la cantidad de litros destinados al riego.

Algo muy interesante que expresaron los jardineros, es que ellos perciben el deterioro de la REPSA. Los mismos dos trabajadores encargados del mantenimiento de las áreas verdes, dijeron que sí apoyarían la introducción de flora nativa, y ambos dedujeron que así se ahorraría agua, además de que dicha flora es a su parecer agradable.

En la investigación realizada, se afirma que gran parte de la responsabilidad recae en las personas que planearon la distribución y función de los espacios en la FCPyS. Para revertir el impacto en la REPSA provocado por las actividades antropogénicas, es necesario que tanto las autoridades como los trabajadores y la comunidad estudiantil se organicen y lleven a cabo planes de restauración, conservación y prevención, que nos permitan proteger la valiosa biota del pedregal de San Ángel. “Empecemos por la casa”.

i) Conclusiones

- Tanto los estudiantes como los jardineros no tienen una valoración clara hacia la REPSA, pero la mayoría apoyarían la introducción de la flora.
- Existen áreas adecuadas en la FCPyS para la introducción de flora nativa.
- Existen problemas de contaminación e introducción de flora exótica a la REPSA.

j) Propuestas:

- Las áreas verdes de la FCPyS y las demás zonas aledañas a la REPSA deben tener vegetación propia de ese ecosistema, constituyendo así zonas de amortiguamiento.

- Brindar a los jardineros capacitaciones en las que aprendan el sistema de mantenimiento de áreas verdes requerido en la zona del pedregal de San Ángel, con un enfoque que les permita conocer y valorar la importancia de la biodiversidad vegetal nativa así como su conservación.

- Continuar con la investigación para generar información y estrategias encaminadas a contrarrestar la problemática exhibida en la REPSA y la FCPyS.

- Convocar una reunión con los actores involucrados en dicha problemática (autoridades de la REPSA, autoridades de la FCPyS, estudiantes, jardineros e investigadores), presentarles nuestro trabajo y buscar entre todos soluciones.

ANEXO 1

Encuesta aplicada a estudiantes

- ¿Conoces la reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel?
- ¿Qué sabes sobre ella, porqué es importante?
- ¿Conoces la flora de la REPSA que se encuentra en tu facultad? (generalidades)
- ¿Frecuentas algún área verde en tu Facultad?
- ¿Con qué frecuencia y actividades principales que realizas en dicha área
- ¿Apoyarías la introducción de flora nativa del Pedregal de San ángel en áreas dentro de tu

ANEXO 2

Entrevista aplicada a jardineros

1. Edad
2. Escolaridad
3. Años que lleva laborando

k) Encuesta a jardineros

Preguntas	Mario	Fosado Luna Elesvan	Juan Martínez
1- Edad	30	52	43
2- Escolaridad	Preparatoria	Primaria	Secundaria
3- Años que lleva laborando	7	26 en la F.C.P.yS. y 30 en C.U.	4
4- Zona de trabajo	zona 15	FCPyS	La que le asigne obras
5- Forma de regar	aspersores y mangueras	aspersores y mangueras	aspersores y mangueras
6- Cuantos días a la semana riega	1 a 2 veces	3	Cada 3er día
7- Días que realiza el riego	No hay días específicos (Seco)	Lunes, miércoles y viernes	No hay días específicos
8- Se riega en época de lluvias	No	No	No mucho
9- Agua utilizada	Tratada	No sabe	No sabe
10- Es importante ahorrar agua cuando se riega	Si	Si	Si
11- Cómo ahorra agua	Regando por las mañanas.	Regando temprano	Regando temprano
12- Conoce la REPSA	Si	Si	No
13- Opinión sobre ella	“Muy bonita y hay que cuidarla porque se acaba”	“Deteriorada, disminuida, se está acabando”	-----
14- Conoce la flora de la REPSA	Si, árboles y pastizales	“oreja de burro, helechos, magueyes, tepozán, palo-loco, tabaquillo y copalillo”	“nopal, tepozán y girasol”

15- Apoyaría la introducción de flora nativa	Sí , porque ese tipo de plantas son muy bonitas, sobre todo sus flores , aparte ayudaría a ahorrar agua en época de secas	Sí, facilitaría el regado y se ahorraría agua.	“Como diga el jefe, si él dice que sí pues sí, si no pues no”
--	---	--	---

I) Referencias

- Álvarez, J., J. Carabias, J. Meave, P. Moreno, D. Nava, F. Rodríguez, C. Tovar y A. Valiente. 1989. Proyecto para la Creación de una Reserva en el Pedregal de San Ángel. Serie Cuadernos de Ecología No. 1. Universidad Autónoma de México, México, D.F.
- Cano-Santa, Z. 1994. La Reserva del Pedregal como Ecosistema. Pp: 149-158. En: Rojo, Historia natural y manejo. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Castillo-Argüero, S. I., Guadarrama-Chávez P. 2002. Importancia de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Pp. 9-11. En: Castillo-Argüero, S. I., Guadarrama-Chávez (Eds.) Diásporas del Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- César-García F. 2002. Análisis de algunos factores que afectan la fenología reproductiva de la comunidad vegetal de la Reserva del Pedregal de San Ángel, D. F. México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 105 pp.
- Lefebvre, H. (1991) The production of space. Cambridge: Blackwell.
- Lot Helgueras A., A. Alvarado Zink y G. Jiménez Casas. 2007. Portal de la Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel (en línea). Consulta: 22/03/2010
- Mendoza-Hernández P. E. 2004. El uso de semillas en la rehabilitación de áreas verdes. Revista Ciencias 73:46-49
- Mendoza-Hernández P.E. y Z. Cano-Santana.2009. Elementos para la restauración ecológica de pedregales: la rehabilitación de áreas verdes de la Facultad de Ciencias en Ciudad Universitaria. En: Lot A. y Z. Cano-Santana (eds). 2009. Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Rojo A. y Rodríguez J. 2002. La flora del Pedregal de San Ángel. INE.SEMARNAT. México. 96 pp.
- Rzedowski, J. 1954. Vegetación del Pedregal de San Ángel (Distrito Federal, México). Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas Instituto Politécnico Nacional 8(1-2):59-129

- SEREPSA.2008. Manual de Procedimientos. Programa de adopción de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Secretaría Ejecutiva REPSA, Coordinación de Investigación Científica. Universidad Nacional Autónoma de México. 108 pp.

- <http://www.politicas.unam.mx/historia.htm>
- (m) <http://www.ecologia.unam.mx/sie/noticias/noti2005/mapa-rp.jpg>

m) Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de Mario, *Fosado Elesvan* y Juan Martínez, jardineros de la FCPyS, y a los estudiantes que participaron en las encuestas.

También agradecemos la atención y orientación del arquitecto del paisaje Pedro Camarena Berruecos, del M. en C. Pedro Eloy Mendoza-Hernandez y de la M. en C. Cecilia Lartigue.

Igualmente agradecemos las recomendaciones y el apoyo proporcionado por la Dra. Lucía Almeida Leñero, [Alya Ramos Ramos-Elorduy](#) y Rodrigo Martínez Peña.