

Conservación

La familia Asteraceae en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, Ciudad de México, México

The family Asteraceae of the Ecological Reserve of the Pedregal de San Angel, Mexico City, Mexico

Leonardo Céspedes, Enrique Ortiz y José Luis Villaseñor *

Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 70-233, 04510 Ciudad de México, México

* Autor para correspondencia: vrios@ib.unam.mx (J.L. Villaseñor)

Recibido: 22 marzo 2017; aceptado: 05 octubre 2017

Resumen

Se presenta una lista actualizada de las especies de la familia Asteraceae en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), ubicada al sur de la Ciudad de México, en el campus de la Universidad Nacional Autónoma de México. La lista reporta 114 especies, distribuidas en 56 géneros y 15 tribus. En la REPSA se registran especies de reciente introducción y otras que al no volverse a recolectar se creen localmente extintas. Un total de 11 especies son exóticas (introducidas), varias de ellas de reciente introducción a la REPSA. Los diferentes listados florísticos para la reserva ecológica muestran diferencias en las especies de Asteraceae reportadas, lo que sugiere que su inventario aún no está concluido.

Palabras clave: Ciudad de México; Distrito Federal; Diversidad florística; Especies exóticas; Matorral de palo loco; *Senecio praecox*; *Pittocauon praecox*; volcán Xitle

Abstract

An updated species list of the Asteraceae family in the Ecological Reserve of the Pedregal de San Angel (REPSA), located south of Mexico City, on the campus of the National Autonomous University of Mexico is presented. The catalog records 114 species, distributed in 56 genera and 15 tribes. In the REPSA newly introduced species are recorded and others because not re-collected again are thought locally extinct. A figure of 11 species are exotic (introduced), several of them recently introduced to the reserve. The different floristic lists for the ecological reserve show differences in Asteraceae species composition, suggesting that the inventory is not yet complete.

Keywords: México City; Distrito Federal; Floristic diversity; Exotic species; Palo loco scrubland; *Senecio praecox*; *Pittocauon praecox*; Xitle volcano

Introducción

La Ciudad de México (antes Distrito Federal), es uno de los 32 estados en que se divide políticamente el país.

Ocupa una superficie de 149,900 hectáreas, de las cuales, de acuerdo con el Portal de la Comisión de Recursos Naturales de la Secretaría del Medio Ambiente (http://www.sma.df.gob.mx/corena/index.php?option=com_con

tent&view=article&id=70&Itemid=54), 61,458 hectáreas (41%) corresponden a suelo urbano y 87,310 (59%) a suelo de conservación. Sin embargo, en el mismo portal se reporta la existencia de 22 Áreas Naturales Protegidas administradas por dicha entidad federativa, que en conjunto protegen solamente 19,914 hectáreas, que corresponden a 22.8% del suelo de conservación o 13.3% del total de su territorio. Una de estas áreas en la Ciudad de México es la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), ubicada dentro del campus de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), al sur de la Ciudad de México, administrada y protegida por la misma universidad.

En México se registran poco más de 3,000 especies de la familia Asteraceae, de las cuales alrededor del 60% son endémicas del país (Villaseñor, 2016). Para la Ciudad de México, se han documentado 334 especies nativas, 174 endémicas de México, aunque ninguna constituye un endemismo estricto de la Ciudad de México. Otras 24 especies son introducidas (exóticas) y naturalizadas en su territorio.

La REPSA es tal vez la zona protegida mejor estudiada del país; su territorio ha formado parte de al menos 5 inventarios florísticos en las últimas 6 décadas. El primero se concentró en el derrame de lava originado por el volcán Xitle, conocido como Pedregal de San Ángel (Rzedowski, 1954). Posteriormente, Álvarez et al. (1982) llevaron a cabo un segundo inventario del Pedregal de San Ángel, tarea que repitieron Panti (1984) y Valiente-Banuet y de Luna (1990). Ya constituida la REPSA, el primer inventario enfocado a conocer su riqueza florística lo realizaron Castillo-Argüero et al. (2004), llevando a cabo una actualización en 2009 (Castillo-Argüero et al., 2009). De manera particular, la familia Asteraceae fue motivo especial de estudio por Soto-Trejo (2007), con el fin de evaluar la diversidad cromosómica entre las especies encontradas en la REPSA. Finalmente, Céspedes-Cárdenas (2010) llevó a cabo un inventario lo más exhaustivo posible de las especies de la familia en todos los polígonos que constituyen la REPSA.

No se conocen muchos estudios llevados a cabo en sitios caracterizados por ser enclaves donde ha ocurrido recientemente erupción, provocando paisajes donde la roca ígnea expuesta sea el carácter dominante. Como ejemplos se pueden citar el realizado en el volcán Ceboruco, en el estado de Nayarit (Cedano-Maldonado y Harker, 2000), donde se reportaron 74 especies de Asteraceae; otro es el llevado a cabo en el volcán Tancitaro, en Michoacán (García-Ruiz et al., 2002), donde se reportaron 98 especies; también en el estado de Michoacán se realizó el estudio del volcán Parícutín (Medina-García et al., 2000), donde se registraron 134 especies; finalmente, en el estado de

Morelos, se estudió el derrame de la vertiente sur del volcán Ajusco, conocido como sierra de Chichinautzin (Espinosa-Garduño, 1962), donde se registraron 32 especies de la familia. En esta contribución se evalúa la porción correspondiente a la familia Asteraceae en el derrame del Xitle, resguardada en el territorio de la REPSA.

Los objetivos de esta investigación fueron elaborar una lista actualizada de las especies de Asteraceae de la REPSA y compararla con los inventarios llevados a cabo en etapas anteriores (1954 a la fecha), para evaluar los posibles cambios en su composición de especies. Como algunos reportes previos no fueron propiamente inventarios específicos de la REPSA, se revisó la información proporcionada por ellos, y se extrajo todo lo relacionado con las especies que se reportaron para el Matorral xerófilo o Matorral de *Senecio praecox*, comunidad característica de la REPSA.

Materiales y métodos

La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), decretada en octubre de 1983, está situada al suroeste de la Ciudad de México, dentro del campus de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), entre las coordenadas 19°18'31" y 19°19'17" N, 99°10'20" y 99°11'52" O, en un intervalo altitudinal de 2,200 a 2,310 m. Ocupa actualmente una extensión de 237.3 ha (UNAM, 2006) (fig. 1). El clima de la zona es templado subhúmedo [Cb (w₁)(w)], con régimen de lluvias en verano (Castillo-Argüero et al., 2004), una temperatura promedio anual de 14 a 15 °C y una precipitación media anual de 700 a 900 mm. El terreno está compuesto por fragmentos de roca volcánica en fases diferentes de intemperización. El suelo, de origen eólico y orgánico, es joven, escaso y poco desarrollado (4.5 ± 0.27 cm), acumulado en grietas, fisuras y depresiones (Cano-Santana y Meave, 1996; Castillo-Argüero et al., 2004). La REPSA está dividida en 16 fragmentos o polígonos, 3 zonas núcleo (171.1 ha) y 13 zonas de amortiguamiento (66.29 ha) (UNAM, 2006). En la figura 1 se presenta un mapa de la REPSA con la ubicación de sus diferentes polígonos.

La REPSA es parte de una zona mayor, conocida como Pedregal de San Ángel, formada por la lava del volcán Xitle, el cual hizo erupción hace unos 2,000 años. La lava abarcó una superficie de 80 km², con un espesor de más de 10 m (Carrillo, 1995; Rzedowski, 1954). Los botánicos que han estudiado la flora del pedregal no han trabajado en la misma extensión de territorio. Por ejemplo, los inventarios de Rzedowski (1954), Álvarez et al. (1982) y Panti (1984) abarcaron todas las comunidades del Pedregal de San Ángel, en tanto que los demás autores solamente han abarcado las diferentes delimitaciones de la REPSA.

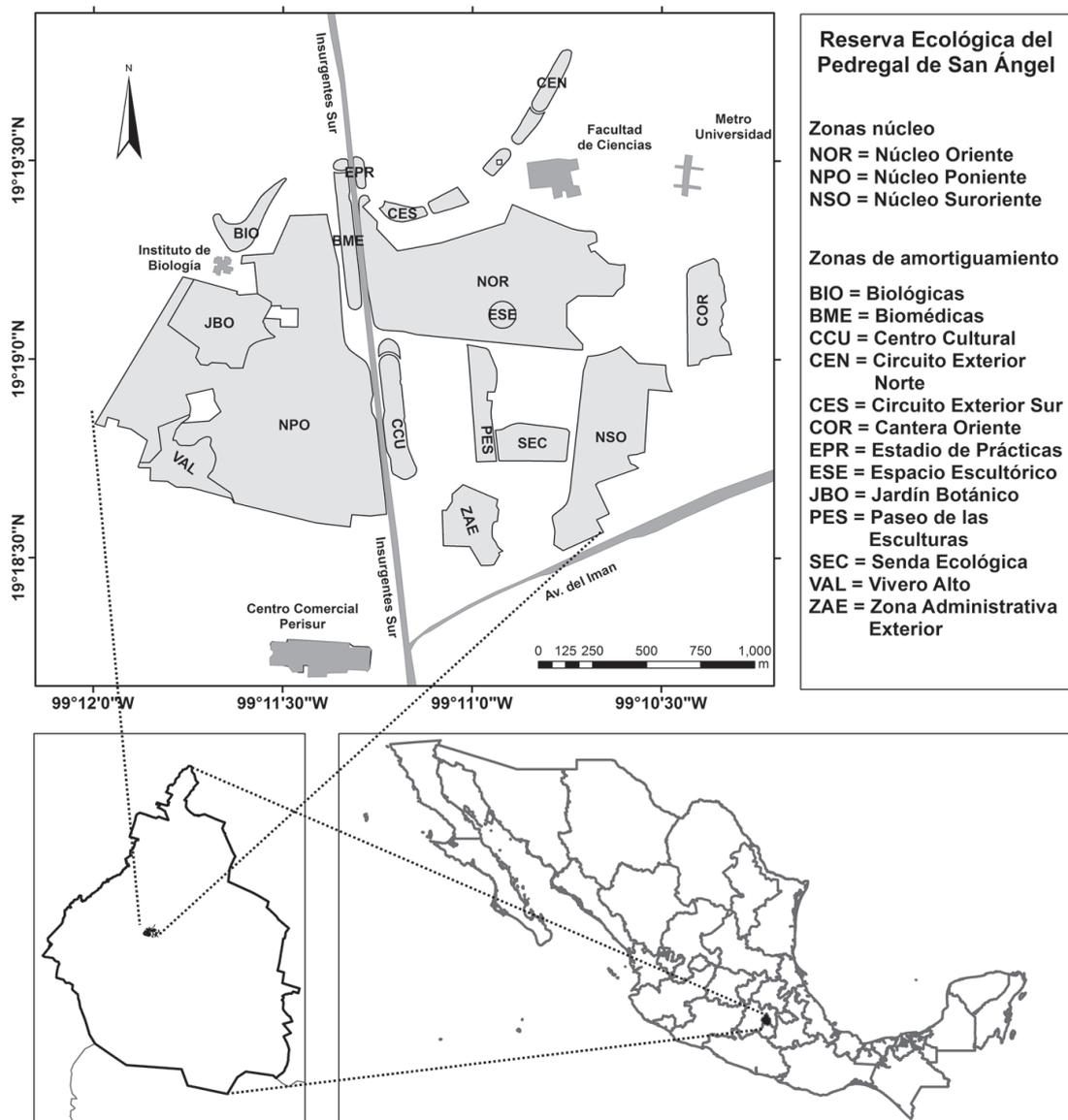


Figura 1. Mapa de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, dentro del campus de la Universidad Nacional Autónoma de México. La REPSA incluye 3 zonas núcleo y 13 zonas de amortiguamiento.

Rzedowski (1954) nombró a la comunidad vegetal característica de la REPSA como matorral de “palo loco”, nombre común del arbusto *Pittocaulon praecox* (Cav.) H. Rob. & Brettell (= *Senecio praecox* (Cav.) DC.), perteneciente a la familia Asteraceae y especie fisonómicamente dominante. Originalmente, el matorral de “palo loco” abarcaba aproximadamente la mitad del derrame (40 km²); ahora, debido a la constante urbanización, dicho matorral está prácticamente desaparecido, pero en la REPSA se conserva todavía poco más del 5% de esta extensión (Carrillo, 1995).

Desde enero de 2007 hasta la fecha, se han realizado más de 70 salidas de campo, durante las cuales se recolectó material botánico de la familia Asteraceae para su herborización y posterior identificación. Cuando fue posible, se recolectó más de un ejemplar de la misma planta o población. En total se obtuvieron 1,072 números de recolecta, 520 de los cuales contienen al menos un duplicado.

El trabajo de campo se realizó en todos los fragmentos de la REPSA, como son sus 3 zonas núcleo y sus 13 zonas de amortiguamiento (fig. 1), tomando siempre nota de los

polígonos en los cuales se hacían las recolectas. En cada polígono se escogieron puntos de manera aleatoria, donde se hacía un barrido visual de 360°; al detectar la presencia de una o varias especies de Asteraceae, se procedía a hacer la recolecta. Todo el material de referencia y citado en el anexo 1 se encuentra depositado en el Herbario Nacional (MEXU) del Instituto de Biología, UNAM y los duplicados entraron a su programa de intercambio.

Con los listados florísticos realizados para el Pedregal de San Ángel o la REPSA (Álvarez et al., 1982; Castillo-Argüero et al., 2004, 2009; Céspedes-Cárdenas, 2010; Panti, 1984; Rzedowski, 1954; Soto-Trejo, 2007; Valiente-Banuet y de Luna, 1990) se elaboró una lista de todas las especies de Asteraceae citadas desde 1954 a la fecha. Para eliminar la sinonimia presente entre los listados, se llevó a cabo una revisión minuciosa de la taxonomía y nomenclatura de las especies de Asteraceae citadas en cada inventario.

Como se indicó previamente, los trabajos de Rzedowski (1954) y Panti (1984) fueron realizados estudiando todo el Pedregal de San Ángel (área más extensa que la actual REPSA). En consecuencia, se hizo una revisión de lo reportado en tales trabajos para la comunidad de “palo loco” (*Senecio praecox* (Cav.) DC. = *Pittocaulon praecox* (Cav.) H. Rob. & Brettell), comunidad dominante en la REPSA. De esta manera, las especies citadas por estos autores para otras comunidades, como los bosques de encino, pino o pino-encino, fueron excluidas de los análisis. Los otros trabajos sí fueron realizados de manera particular en la REPSA, con mínimas diferencias respecto al área estudiada, pues algunos polígonos se añadieron muy recientemente, como los derivados del “Acuerdo por el que se rezonifica, delimita e incrementa la zona de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de la Ciudad Universitaria” (UNAM, 2006).

Resultados

El inventario actualizado de las Asteráceas de la comunidad de “palo loco” del Pedregal de San Ángel o de la REPSA, reporta 114 especies (apéndice 1). Sin embargo, la revisión de los diferentes trabajos que documentan la flora de la zona de estudio recopiló un total de 159 nombres; en consecuencia, 45 de ellos no registraron ejemplares de respaldo entre el material herborizado estudiado. Por ejemplo, Rzedowski (1954) reportó 54 especies de asteráceas, pero únicamente 5 contaron con ejemplares de respaldo. Posteriormente, entre 1981 y 1990 los diferentes inventarios reportaron 73 especies (apéndice 2); en el Herbario Nacional (MEXU) se revisaron ejemplares de respaldo para 55 de esas especies, confirmando la presencia de 26 de las 49 especies sin ejemplares

reportadas por Rzedowski (1954). Finalmente, entre 1991 y 2015, ya para el territorio de la REPSA, se reportaron 131 especies, aunque 15 no contaron con respaldos en el MEXU. Existen, por lo tanto, especies reportadas para el matorral de “palo loco” o para la REPSA (apéndice 2), que sus ejemplares de respaldo probablemente se encuentran en otras colecciones biológicas distintas al MEXU y no revisados en este estudio. Sin embargo, también existe la inquietud de si localmente se han extinguido, debido a que no han sido recolectadas nuevamente o que representen identificaciones erróneas.

Excluyendo las especies que carecen de respaldo, el inventario actualizado de las Asteraceae de la REPSA registra 114 especies, distribuidas en 15 tribus y 56 géneros (apéndice 1). Los géneros con mayor número de especies son *Ageratina* (13 especies), siguiendo en importancia *Pseudognaphalium* (10 especies), *Stevia* (7), *Baccharis* (6), *Tagetes* (5) y *Bidens* (4). Los demás géneros registran 1 a 3 especies. La tasa promedio de especies en la REPSA es de 2 especies por género.

La clasificación más reciente en la familia considera a las especies de Asteraceae repartidas en 24 tribus (Funk et al., 2009). De ellas, 15 registran especies en la REPSA; una especie de otra tribu sin elementos nativos (Arctotideae), ha sido recientemente registrada como ruderal en algunos sitios de la reserva (Hinojosa-Espinosa y Villaseñor, 2015). La tribu con mayor número de especies es Eupatorieae (30), seguida por Astereae y Heliantheae (16 respectivamente), Gnaphalieae (11) y Coreopsideae (9). El apéndice 1 enlista las especies registradas ordenadas por tribu y los ejemplares de respaldo que documentan su presencia en los diferentes polígonos donde se registraron.

Un total de 33 especies (28.9%) son endémicas de México, mientras que otras 11 (9.6%) constituyen elementos introducidos (exóticos), ya naturalizados en la flora de México (*Arctotheca prostrata* (Salisb.) Britten, *Bellis perennis* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Helminthotheca echioides* (L.) Holub, *Lactuca serriola* L., *Pseudognaphalium luteolabum* (L.) Hilliard & B.L. Burtt, *Senecio inaequidens* DC., *Senecio vulgaris* L., *Sonchus oleraceus* L., *Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip. y *Taraxacum officinale* F.H. Wigg.). Adicionalmente, 4 especies registradas, pero no incluidas en los apéndices 1 y 2, se conocen solamente de material cultivado: *Lactuca sativa* L. (Cichorieae), *Matricaria chamomilla* L. (Anthemideae), *Jacobaea maritima* (L.) Pelsler & Meijden (Senecioneae) y *Porophyllum macrocephalum* DC. (Tageteae). Finalmente, hay que destacar que 91 especies (79.8%) se reportan como ruderales o arvenses en otros sitios de su distribución geográfica.

Entre las especies ahora reportadas en la REPSA, varias de ellas no fueron registradas en el matorral de

“palo loco” por Rzedowski (1954), quién las reportó en bosques de *Pinus*, de *Quercus*, de *Abies* o de *Alnus* presentes en el derrame. Por ejemplo, del bosque de *Pinus* reportó a *Acourtia cordata* (Cerv.) B.L. Turner, *Ageratina oligocephala* (DC.) R.M. King & H. Rob. o *Brickellia secundiflora* (Lag.) A. Gray var. *secundiflora*; del bosque de *Quercus* reportó a *Ageratina brevipes* (DC.) R.M. King & H. Rob., *Baccharis sordescens* DC., *Brickellia scoparia* (DC.) A. Gray var. *scoparia*, *Chromolaena pulchella* (Kunth) R.M. King & H. Rob., *Cosmos parviflorus* (Jacq.) Pers. o *Erigeron delphinifolius* Willd. Todas esas especies y varias más ya fueron recolectadas en la actualidad en la REPSA, aunque no existan allí dichos tipos de vegetación.

Como se indicó previamente, la revisión de los distintos inventarios florísticos realizados en la REPSA (o antes de su formación, en la comunidad de “palo loco”), generó una lista de 159 especies de Asteraceae (apéndice 2). Solamente 42 de ellas (de un total de 54), reportadas en la primera publicación (Rzedowski, 1954) se encontraron recientemente (apéndice 2); del mismo modo, tomando en cuenta los trabajos realizados entre 1981 y 1990 (Álvarez et al., 1982; Panti, 1984; Valiente y de Luna, 1990), 22 especies reportadas (de un total de 73) no fueron encontradas en los trabajos de exploración recientes; finalmente, considerando los trabajos más recientes (Castillo et al., 2004, 2009; Céspedes-Cárdenas, 2010; Soto-Trejo 2007), 15 especies no fueron encontradas (de un total de 131). Será importante determinar, con trabajo adicional, cuántas de esas especies son realmente representantes de especies extintas localmente y cuántas de ellas representan malas identificaciones que están elevando el número total de especies de la familia en la REPSA.

Discusión

La diferencia entre el número total de Asteraceae compiladas en los inventarios previos y las encontradas en este trabajo podría disminuir, considerando que algunas especies citadas en los otros trabajos tal vez constituyan malas identificaciones. Por ejemplo, *Pseudognaphalium oxyphyllum* (DC.) Kirp. seguramente fue confundida con *Pseudognaphalium viscosum* (Kunth) Anderb., en todos los casos especies morfológicamente muy semejantes. Desafortunadamente no se encontraron los ejemplares que documentan tales reportes, por lo que su identificación no fue corroborada. De la misma manera, aunque la REPSA constituye una pequeña fracción del matorral de “palo loco”, anteriormente ampliamente distribuido en la región, existen zonas donde fue imposible entrar por lo accidentado del terreno. En consecuencia, persiste la duda de si pudiera haber especies adicionales de Asteraceae.

Aunque un alto porcentaje de especies presentes en la REPSA (79.8%) son reportadas como malezas o ruderales en otras partes del país, no todas ellas se pueden considerar como tales en la REPSA; por ejemplo, *Ageratina petiolaris* (Moc. & Sessé ex DC.) R.M. King & H. Rob. se recolectó en zonas bien conservadas de la reserva, en tanto que *Verbesina virgata* Cav. var. *virgata* forma parte importante de la vegetación primaria (Cano-Santana, 1994). No es sorprendente encontrar que la mayoría de las especies de la REPSA formen parte de la vegetación secundaria o perturbada en otros sitios cercanos; su adaptación a ambientes estresantes, como el encontrado en la REPSA, permite con mayor probabilidad su establecimiento, a diferencia de otras especies mejor adaptadas a su ambiente (por ejemplo, a bosques templados mejor conservados). Algunos autores consideran al matorral de “palo loco” como una comunidad intermedia, dentro de la sucesión vegetal destinada a repoblar la zona con la comunidad climax original, presente antes de la formación del Pedregal de San Ángel, tal vez bosque de encinos. Es un hecho, sin embargo, que muchas plantas consideradas malezas son pioneras en la sucesión ecológica. La REPSA puede verse como un escenario activo de este proceso, observándose especies conocidas como malezas en otros sitios, pero constituyendo especies bien establecidas aquí, formando parte ya de la vegetación primaria (Cano-Santana y Meave, 1996; Villaseñor y Espinosa-García, 1998; Mendoza-Hernández et al., 2013).

La ausencia en la REPSA de especies reportadas previamente del matorral xerófilo, probablemente es resultado de haber abarcado áreas más amplias (donde ahora está urbanizado). Varias zonas con la comunidad característica de la REPSA se encontraban en altitudes superiores a los 2,400 m. En tales sitios se tienen registros de la presencia de especies como *Ageratina mairretiana* (DC.) R.M. King & H. Rob. var. *mairretiana*, *Bidens ostruthiodes* (DC.) Sch. Bip., *Iostephane heterophylla* Benth., *Pectis schaffneri* Sch. Bip., *Stevia jorullensis* Kunth, *Tagetes foetidissima* DC., *Tridax coronopifolia* (Kunth) Hemsl. o *Trixis michuacana* Lex. var. *longifolia* (D. Don) C.E. Anderson. Estas especies han sido reportadas en trabajos previos, como parte de la flora del pedregal o de la REPSA, que sí abarcaron zonas con altitudes superiores a los 2,400 m.

Valiente y de Luna (1990) reportan al menos 20 especies de la flora de la REPSA, que Rzedowski (1954) registró sólo para encinares adyacentes. Estos autores sugieren que tales bosques pueden ser fuente de repoblación de especies para la reserva, hipótesis que se apoya con los resultados de este trabajo. La mayoría de las especies de la REPSA (incluyendo los nuevos registros, exceptuando las exóticas),

tienen una afinidad por los ambientes templados, propios de los bosques templados (encino, pino, o pino-encino) mismos que rodean esta pequeña reserva ecológica. Por lo tanto, no sorprende considerar a dichos bosques como la fuente principal de propágulos que estén poblando o repoblando la REPSA.

La familia Asteraceae en la REPSA presenta una alta riqueza de especies (114), comparada con otros derrames de lava que cuentan con inventarios florísticos. No obstante su reducida superficie, su riqueza solamente es superada por la encontrada en el volcán Parícutín (Michoacán, 134 especies). Sobrepasa en número a los valores reportados para el volcán Ceboruco (Nayarit, 74 especies) o al de la Sierra de Chichinautzin (Ciudad de México y Morelos, 32 especies). Estos resultados sugieren que el matorral de palo loco (*Pittocaulon praecox*), el tipo de vegetación característico de la REPSA, constituye una comunidad muy diversa, tal vez la más rica en especies de todas las que conformaron el antiguo Pedregal de San Ángel, ahora fuertemente reducido por las actividades humanas, especialmente transformado en asentamientos urbanos y rurales.

Un total de 11 especies (9.6%) constituyen el componente exótico de la flora de la REPSA. Este número constituye un porcentaje elevado (45.8%) si se considera que para toda la Ciudad de México se han registrado 24 especies exóticas. Seguramente la pequeña superficie que ocupa esta área protegida y lo angosto de muchas de sus zonas de conservación, facilitan la invasión de este componente exótico. Destaca la diversidad de exóticas encontradas, pues de las 15 tribus registradas, 7 de ellas reportan especies exóticas; inclusive una de ellas (tribu Cichorieae), registra en la REPSA únicamente elementos introducidos. Sería importante determinar si el nicho que ahora ocupan tales especies ha provocado la extinción de poblaciones de especies previamente reportadas, o la REPSA no se ha saturado y continúa permitiendo el ingreso de más especies, tanto nativas como exóticas. Ejemplos de especies recientemente detectadas como nuevos elementos son *Arctotheca prostrata* (Salisb.) Britten (registrada por primera vez en 2016) o *Critoniopsis uniflora* (Sch. Bip.) H. Rob. (registrada por primera vez en 2013).

Los inventarios elaborados para la REPSA y áreas adyacentes, de 1954 hasta la fecha, indican que Asteraceae es la familia más rica en especies; probablemente también sea una de las que más cambios ha presentado en su composición de especies. Diferentes explicaciones pueden proponerse para entender tales cambios en composición florística, entre ellos los histórico-naturales, como por ejemplo la existencia de nichos potenciales a ser ocupados o la migración de especies desde las zonas fuente que rodean a la REPSA. Pero también los cambios pueden deberse a factores humanos, como la fragmentación y reducción de lo que fue un área mayor de pedregal, errores en la identificación de las especies o el tipo de muestreo llevado a cabo en cada estudio.

Si los cambios en la composición de especies son mejor explicados por factores histórico-naturales, entonces debemos considerar a la REPSA como un entorno dinámico que ayude a entender mejor los fenómenos de recambio natural de especies, de resistencia o no a la invasión por especies exóticas, o la relación fuente-sumidero que permita explicar la adaptación de especies no propias de ambientes xéricos, a condiciones estresantes como las encontradas en la REPSA. Es necesario continuar investigando el capital natural que alberga la REPSA, para conseguir un marco teórico y las bases conceptuales que sustenten las políticas de acción y defensa para lograr una mejor conservación y a largo plazo de este reducto, de lo que fue una de las comunidades más interesantes del Pedregal de San Ángel.

Agradecimientos

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través de su Dirección General de Asuntos del Personal Académico, apoyó con recursos económicos (proyecto IN214408) y con la beca para estudios de licenciatura del primer autor. Fabiola Soto, Oscar Hinojosa y otros entusiastas estudiantes, colaboraron en la exploración y recolecta de material a lo largo de la REPSA. Las autoridades de la REPSA proporcionaron los permisos y las facilidades para poder llevar a cabo este estudio en el territorio de la reserva.

Apéndice 1. Lista de especie de Asteraceae en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA). Todos los ejemplares de respaldo citados se encuentran depositados en el Herbario Nacional (MEXU) del Instituto de Biología, UNAM. Acrónimos de las zonas núcleo y de amortiguamiento: NOR= Núcleo Oriente, NPO= Núcleo Poniente, NSO= Núcleo Surorientado, BIO= Biológicas, BME= Biomédicas, CCU= Centro Cultural, CEN= Circuito Exterior Norte, CES= Circuito Exterior Sur, COR= Cantera Oriente, EPR= Estadio de Prácticas, ESE= Espacio Escultórico, JBO= Jardín Botánico, PES= Paseo de las Esculturas, SEC= Senda Ecológica, VAL= Vivero Alto, ZAE= Zona Administrativa Exterior. Con asterisco se señalan las especies exóticas (introducidas) en México.

Tribu Anthemideae

Achillea millefolium L., Sp. Pl. 2: 899. 1753. Espinosa 208. BIO.

Artemisia ludoviciana Nutt. subsp. *mexicana* (Willd. ex Spreng.) D.D. Keck, Proc. Calif. Acad. Sci. ser. 4, 25: 452. 1946. Carrizosa 68; Céspedes 443; Diego 1233; Panti 597; Soto 172, 120, 135, 132; Vibrans 6810. NPO.

Cotula australis (Spreng.) Hook. f., Fl. Nov. Zel. 1: 128. 1852. Céspedes 201, 240, 271, 449, 476, 608, 722. NOR, BIO, CCU, COR, JBO, VAL, ZAE.

**Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip., Tanacetean 55. 1844. García 4319; González 235. VAL.

Tribu Arctotideae

**Arctotheca prostrata* (Salisb.) Britten, J. Bot. 54: 61. 1916. BME.

Tribu Astereae

Baccharis conferta Kunth, Nov. Gen. Sp. (folio) 4: 43. 1820. Céspedes 75, 304. PES, ZAE.

Baccharis heterophylla Kunth, Nov. Gen. Sp. (folio) 4: 48. 1820. Soto 75. JBO.

Baccharis multiflora Kunth var. *multiflora*, Nov. Gen. Sp. (folio) 4: 46. 1818. Céspedes 378. ZAE.

Baccharis pteronioides DC., Prodr. 5: 410. 1836. Céspedes 76, 77, 310, 325, 681, 697; Everaert 16; García 8; Hinojosa 565; Panti 71; Soto 83. NPO, NSO, CCU, PES, SEC, ZAE.

Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers. subsp. *salicifolia*, Syn. Pl. 2: 425. 1807. Bye 22513; Céspedes 79, 94, 176, 180, 216, 270, 323, 421, 438, 489; Hinojosa 558; Soto 27. NPO, NSO, CCU, COR, ESE, PES, SEC, VAL, ZAE.

Baccharis sordescens DC., Prodr. 5: 405. 1836. Calderón 5; Céspedes 3, 37, 67, 139a, 276, 277, 308, 309, 690, 714, 726; Everaert 23; Hernández 2399; Saavedra 112; Soto 23, 60, 181. NOR, NPO, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, CES, JBO, PES, SEC, VAL, ZAE.

**Bellis perennis* L., Sp. Pl. 2: 886. 1753. Bye 28203; Céspedes 23. CEN.

Conyza bonariensis (L.) Cronquist, Bull. Torrey Bot. Club 70: 632. 1943. Céspedes 28, 30, 31, 32, 58, 59, 65, 78, 84, 87, 97, 109, 118, 170, 171, 173, 192, 199, 200, 202, 209, 247, 326, 419, 477, 513; Hinojosa 465; Soto 10, 71, 86. CCU, CEN, CES, COR, EPR, ESE, JBO, PES, SEC, VAL, ZAE.

Conyza canadensis (L.) Cronquist, Bull. Torrey Bot. Club 70: 632. 1943. Céspedes 60, 86, 98, 117, 282, 293, 317, 417; Hinojosa 464; Soto 72. NPO, NSO, BIO, CCU, CEN, COR, ESE, PES, SEC, VA.

Conyza coronopifolia Kunth, Nov. Gen. Sp. (folio) 4: 55. 1820. Bye 18445; Céspedes 34, 50, 95, 113, 114, 116, 119, 125, 127, 169, 284, 328, 329, 331, 332, 515; Everaert 63; Hinojosa 467; Soto 101. NOR, NPO, NSO, CCU, CEN, COR, JBO, SEC, ZAE.

Erigeron delphinifolius Willd., Enum. Pl. 2: 873. 1809. Soto 141. NPO.

Erigeron karvinskianus DC., Prodr. 5: 285. 1836. Céspedes 64; Soto 112. BIO.

Erigeron longipes DC., Prodr. 5: 285. 1836. Céspedes 69, 73, 318; Soto 89, 93. PES, ZAE.

Laennecia filaginoides DC., Prodr. 5: 376. 1836. Céspedes 126, 198, 648. PES, ZAE.

Laennecia sophiifolia (Kunth) G.L. Nesom, Phytologia 68: 225. 1990. Bye 27023; Céspedes 29, 83, 93, 100, 107, 126, 281, 285, 294, 319, 335, 514; García 4749; González 2364; Soto 8, 87, 94, 96. NPO, NSO, BIO, CCU, CEN, ESE, JBO, PES, VAL.

Symphotrichum expansum (Poepp. ex Spreng.) G.L. Nesom, Phytologia 77: 281. 1995. Céspedes 138, 175, 350; Hinojosa 469; Soto 90. NSO, COR, ESE, PES, VAL.

Tribu Bahieae

Florestina pedata (Cav.) Cass., Dict. Sci. Nat. (ed. 2) 17: 155. 1820. Céspedes 120, 122, 132, 168, 177, 186, 223, 368, 420, 470; Hinojosa 520; Soto 99; Villalobos 5206; Villaseñor 665. NOR, NPO, NSO, CCU, COR, ESE, JBO, PES, SEC, ZAE.

Schkuhria pinnata (Lam.) Kuntze var. *wislizenii* (A. Gray) B.L. Turner, Phytologia 79: 364. 1995. Céspedes 189, 227, 352, 406, 430, 469, 485, 506; Everaert 64; Mera 82, 388; Romo 54; Soto 13, 111. NOR, NPO, NSO, COR, JBO, PES, SEC, ZAE.

Tribu Cardueae

Cirsium raphilepis (Hemsl.) Petr., Beih. Bot. Centralbl. 27, pt. 2: 242. 1910. Mera 294; Valiente 91. CCU.

**Cirsium vulgare* (Savi) Ten., Flora Napolitana 5: 209. 1835. Céspedes 404; Hinojosa 506; Soto 148. NSO, CCU, JBO.

Tribu Cichorieae

- **Helminthotheca echinoides* (L.) Holub, Folia Geobot. Phytotax. 8: 176. 1973. Bye 18438, 18456; Céspedes 7, 18, 41, 49, 56, 74, 82, 147, 211, 273, 478, 739; González 2328; Ramos 1050; Soto 79. NOR, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, COR, EPR, SEC, ZAE.
- **Lactuca serriola* L., Cent. Pl. II 29. 1756. Soto 91. SEC.
- **Sonchus oleraceus* L., Sp. Pl. 2: 794. 1753. Bye 18442; Céspedes 35, 99, 115, 172, 212, 327, 435, 456, 479, 494, 512, 523; González 2363; Soto 32; Hinojosa 548. NOR, NPO, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, CES, COR, PES, EPR, JBO, SEC, VAL, ZAE.
- **Taraxacum officinale* F.H. Wigg., Prim. Fl. Holsat. 56. 1780. Céspedes 101, 210, 384, 500, 614; Hinojosa 525. BIO, CCU, COR, PES, ESE, EPR, JBO, VAL, ZAE.

Tribu Coreopsidae

- Bidens bigelovii* A. Gray var. *angustiloba* (DC.) Ballard ex Melchert, Phytologia 32: 297. 1975. Céspedes 445, 447, 452, 467, 632; Soto 158. NPO, BIO, BME, CES, EP.
- Bidens odorata* Cav. var. *odorata*, Icon. 1: 9. 1791. Céspedes 104, 110, 136, 174, 181, 184, 214, 255, 355, 356, 418, 450, 468, 626, 665, 666, 682, 694; García 4380; González 2403; Hinojosa 547; Soto 1, 4, 22, 25, 106, 107, 140. NOR, NPO, NSO, BME, CCU, COR, ESE, EPR, JBO, PES, SEC, ZAE.
- Bidens odorata* Cav. var. *rosea* (Sch. Bip.) Melchert, Phytologia 69: 26. 1990. Hinojosa 552. NPO, JBO.
- Bidens pilosa* L., Sp. Pl. 832. 1753. Bautista 2; Céspedes 19, 27, 40, 52, 106, 145, 206, 278, 315, 385, 425, 461, 488, 518, 629, 637, 651, 652, 693, 712; Hinojosa 550, 551; Panti s. n.; Soto 110. NOR, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, CES, COR, EPR, ESE, JBO, PES, SEC, VAL, ZAE.
- Cosmos bipinnatus* Cav., Icon. 1: 10, pl. 14. 1791. Céspedes 403, 405, 432, 440, 492; Redonda s. n.; Soto 16,31. NPO, NSO, ESE, PES, SEC, VAL.
- Cosmos parviflorus* (Jacq.) Pers., Syn. Pl. 2: 477. 1807. Céspedes 228, 232, 353, 381, 416, 429, 439; Soto 26, 118; Vibrans 6805. NOR, NPO, NSO, ESE, PES, SEC, ZAE.
- Dahlia coccinea* Cav., Icon. 3: 33, t. 266. 1794. Bye 18511, 26943, 26957, 27003, 27007; Céspedes 111, 121, 128, 134, 139, 148, 158, 159, 183, 194, 208, 337, 338, 490; de la Campa s. n.; Everaert 75; García 4298; Mera 26, 329; Panti 267; Peña s. n.; Razo 45-3874; Soto 5, 125; Vélez 14, 27, 32, 44; Vibrans 7346, Villaseñor 662, 666. NOR, NPO, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, CES, COR, PES, EPR, ESE, JBO, SEC, VAL, ZAE.
- Dahlia sorensenii* H.V. Hansen & Hjert., Nordic J. Bot. 16: 454. 1996. Céspedes 140, 161, 222, 340, 341, 343, 344, 509; Mera 16; Panti 584; Sandoval 370; Soto 109. NOR, NSO, ESE, PES, SEC, ZAE.
- Heterosperma pinnatum* Cav., Icon. 3: 34, pl. 267. 1795. Bye 29655; Céspedes 179, 188, 226, 237, 346, 351, 361, 363, 367, 410, 466, 519; García 4391; Hinojosa 521; Soto 2, 100; Villaseñor 663. NOR, NPO, NSO, CEN, COR, EPR, ESE, PES, JBO, SEC, ZAE.

Tribu Eupatorieae

- Ageratina adenophora* (Spreng.) R.M. King & H. Rob., Phytologia 19: 211. 1970. Bye 22511; Calderón 4, 74; Céspedes 5, 39, 43, 51, 70, 92, 272, 290, 295, 300; Hinojosa 563; Soto 58, 84; Villalobos 419. NOR, NPO, NSO, BME, COR, ESE, PES, VAL, ZAE.
- Ageratina arsenei* (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob., Phytologia 19: 212. 1970. Céspedes 623, 624, 631, 642; Saavedra 75. BME, CES, ZAE.
- Ageratina brevipes* (DC.) R.M. King & H. Rob., Phytologia 19: 219. 1970. Soto 163, 185. NPO.
- Ageratina choricephala* (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob., Phytologia 19: 213. 1970. Calderón 35. JBO.
- Ageratina cylindrica* (McVaugh) R.M. King & H. Rob., Phytologia 24: 89. 1972. Calderón 39; Céspedes 8, 89, 280, 289, 296, 307; Hinojosa 486; Soto 59, 62, 63, 74, 80, 88; Villalobos 432. NPO, NSO, CCU, ESE, PES, VAL, ZAE.
- Ageratina deltoidea* (Jacq.) R.M. King & H. Rob., Phytologia 19: 221. 1970. Céspedes 678; Ortiz 396; Quijano 26; Soto 170. NPO.
- Ageratina glabrata* (Kunth) R.M. King & H. Rob., Phytologia 19: 214. 1970. Céspedes 9; Hinojosa 562. ZAE.
- Ageratina oligocephala* (DC.) R.M. King & H. Rob., Phytologia 19: 215. 1970. Céspedes 708, 713, 725, 733; Soto 145, 162, 167, 171, 186, 191. NOR, NPO, NSO, BME, CEN, CES, ESE, PES, SEC.
- Ageratina parayana* (J. Espinosa) B.L. Turner, Phytologia 64: 19. 1987. Céspedes 286, 287. BME.
- Ageratina pazcuarensis* (Kunth) R.M. King & H. Rob., Phytologia 19: 215. 1970. Calderón 3, 75; Soto 69, 70, 77. NPO, BIO, CCU, JBO.
- Ageratina petiolaris* (Moc. & Sessé ex DC.) R.M. King & H. Rob., Phytologia 19: 225. 1970. Anicua 121; Calderón 2; Céspedes 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21,25, 36, 45, 303; Everaert 1; García 6; Lara 1; Lorence 3126; Panti 10; Soto 52, 56, 61, 82; Villalobos 420, 437. NOR, NPO, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, CES, COR, EPR, ESE, JBO, PES, SEC, VAL, ZAE.
- Ageratina pichinchensis* (Kunth) R.M. King & H. Rob., Phytologia 19: 215. 1970. Céspedes 258, 299. CCU.
- Ageratina ramireziorum* (J. Espinosa) B.L. Turner, Phytologia 64: 22. 1987. Céspedes 283; Quijano s. n. BIO.
- Ageratum corymbosum* Zuccagni, Collectanea 152. 1806. Calderón 24: Céspedes 360, 407, 415; Soto 127, 132. NOR, NPO, NSO, CEN.

- Brickellia scoparia* (DC.) A. Gray var. *scoparia*, Smithsonian Contr. Knowl. 3: 84. 1852. Soto 189; Villaseñor 9. NPO.
- Brickellia secundiflora* (Lag.) A. Gray var. *secundiflora*, Phytologia 67: 307. 1989. Céspedes 298, 684, 696, 705, 718, 723; Gómez 34; Hinojosa 555; Soto 38, 183, 184, 190. NPO, ESE, JBO, PES, VAL, ZAE.
- Brickellia veronicifolia* (Kunth) A. Gray, Smithsonian Contr. Knowl. 3: 85. 1852. Calderón 37; Céspedes 1, 2, 275, 680, 686, 731; Hinojosa 497; Lorence 3778; Panti 463; Soto 40, 55, 164; Villaseñor 10. NOR, NPO, NSO, BIO, CCU, CEN, COR, PES, SEC, VAL, ZAE.
- Carminatia tenuiflora* DC., Prodr. 7: 267. 1838. Céspedes 671. NOR, PES.
- Chromolaena pulchella* (Kunth) R.M King & H. Rob., Phytologia 20: 209. 1970. Calderón 29; Céspedes 649; Hinojosa 559; Soto 101, 188, 21. NPO, JBO, ZAE.
- Fleischmannia pycnocephala* (Less.) R.M. King & H. Rob., Phytologia 19: 205. 1970. Céspedes 91, 656, 683, 691, 704, 706; Hinojosa 554; Saavedra 62: Soto 43, 165, 166, 173. NOR, NPO, NSO, BME, ESE, PES, SEC.
- Piqueria trinervia* Cav., Icon. 3: 19, t. 235. 1795. Bye 27294; Céspedes 265, 462, 622, 630, 663, 672, 676, 710; García 4453. NOR, NPO, NSO, BIO, CES, COR, EPR, JBO, PES, SEC.
- Stevia micrantha* Lag., Gen. Sp. Pl. 27. 1816. Soto 153, 174. NPO, COR.
- Stevia origanoides* Kunth, Nov. Gen. Sp. (folio) 4: 115. 1820. Calderón M-14, 30, 62: Céspedes 254, 267, 453, 454, 615, 617, 620, 633, 643, 644, 646, 654, 655, 661, 668, 669, 670, 674, 679, 698, 699; Hinojosa 471; Soto 20, 35, 54, 113, 161, 178, 179. NOR, NPO, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, CES, COR, ESE, PES, SEC, ZAE.
- Stevia ovata* Willd. var. *ovata*, Enum. Pl. 2: 855. 1809. Calderón 63; Céspedes 218, 236, 361, 365, 366, 376, 391, 394, 395, 399, 412, 413, 414, 427, 428, 455, 472, 491, 502, 503, 504, 521, 524, 611, 628, 645, 677; Mera 15, 371; Sandoval 371; Soto 129. NOR, NPO, NSO, BIO, CCU, CEN, CES, ESE, JBO, PES, SEC, VAL, ZAE.
- Stevia salicifolia* Cav. var. *salicifolia*, Icon. 4: 32, pl. 354. 1797. Céspedes 4, 33, 44, 53, 90, 266, 511, 526, 638, 700, 709, 720, 724, 730; Hinojosa 498; Lorence 3121; Panti 6; Soto 33, 45, 73; Villalobos 441. NOR, NPO, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, CES, COR, JBO, PES, SEC, VAL.
- Stevia subpubescens* Lag. var. *subpubescens*, Gen. Sp. Pl. 28. 1816. Calderón 33; García 4460; Hinojosa 561. BIO, JBO.
- Stevia tomentosa* Kunth, Nov. Gen. Sp. (folio) 4: 114. 1820. Céspedes 433, 507; Soto 21, 137, 149. NPO, JBO, SEC.
- Stevia viscida* Kunth, Nov. Gen. Sp. (folio) 4: 110, pl. 351. 1820. Céspedes 402; Soto 142. NSO, NPO.

Tribu Gnaphalieae

- Gamochaeta americana* (Mill.) Wedd., Chlor. Andina 1: 151. 1856. Céspedes 609; Espinosa 592, 689; Hinojosa 557; Soto 97; Vibrans 6994. NPO, CCU.
- Pseudognaphalium canescens* (DC.) Anderb., Opera Bot. 104: 147. 1991. Bye 26953; Céspedes 121, 141, 162, 196, 220, 262, 316, 411, 482, 484, 498, 527, 639, 716; Espinosa 594; Everaert 67; García 4357; Hinojosa 470; Mera 225; Panti 8; Soto 150; Villalobos 79. NOR, NPO, NSO, BME, CES, ESE, JBO, PES, SEC, ZAE.
- Pseudognaphalium chartaceum* (Greenm.) Anderb., Opera Bot. 104: 147. 1991. Céspedes 259, 301, 311; Espinosa 593; Soto 180. ESE.
- Pseudognaphalium inornatum* (DC.) Anderb., Opera Bot. 104: 147. 1991. Céspedes 219, 231, 248, 647; Galbany 2414, 2415, 2483; Hinojosa 411; Soto 152. NOR, CEN, JBO, ZAE.
- Pseudognaphalium liebmannii* (Sch. Bip. ex Klatt) Anderb. var. *monticola* (McVaugh) Hinojosa & Villaseñor, Bot. Sci. 92: 490. 2014. Galbany 2438. JBO.
- **Pseudognaphalium luteo-album* (L.) Hilliard & B.L. Burt, Bot. J. Linn. Soc. Bot. 82: 206. 1981. Bye 18440; Céspedes 66, 85, 88, 102, 103, 105, 292, 330; Espinosa 591, 1010; Hinojosa 468; Soto 103. NOR, NSO, BIO, CCU, CES, ESE, JBO, PES, VA.
- Pseudognaphalium oxyphyllum* (DC.) Kirp. var. *oxyphyllum*, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk S.S.S.R., Ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 9: 33. 1950. Céspedes 627; Galbany 2480; Hinojosa 436, 437. CCU, CES.
- Pseudognaphalium roseum* (Kunth) Anderb., Opera Bot. 104: 148. 1991. Céspedes 274, 658; Hinojosa 466. CCU, COR.
- Pseudognaphalium semilanatum* (DC.) Anderb., Opera Bot. 104: 148. 1991. Calderón s. n.; Céspedes 108, 133, 149, 204, 219, 257, 312, 313, 314, 465, 516, 528, 703, 715; Espinosa 655, 656; Galbany 2482; García 4356; Mera 285; Soto 30, 151; Villalobos 24. NOR, NPO, BIO, BME, CCU, CEN, CES, COR, EPR, JBO, VAL, ZAE.
- Pseudognaphalium stramineum* (Kunth) Anderb., Opera Bot. 104: 148. 1991. Espinosa 657, 942; Galbany 2413. JBO.
- Pseudognaphalium viscosum* (Kunth) Anderb., Opera Bot. 104: 148. 1991. Céspedes 112, 123, 124, 129, 150, 333; Galbany 2412; Soto 102, 123. NPO, NSO, CCU, CES, JBO, SEC, ZAE.

Tribu Heliantheae

- Acmella repens* (Walter) Rich., Pers. Syn. Pl. 2: 1807. Bye 20222; Céspedes 383, 659; Soto 147. CCU, JBO, ZAE.
- Aldama buddleiformis* (DC.) E.E. Schill. & Panero, Bot. J. Linn. Soc. 167: 322. 2011. Céspedes 229, 441, 499, 701, 719; Saavedra 74; Soto 143, 168. NOR, NPO, JBO, PES, SEC, VAL.

- Aldama excelsa* (Willd.) E.E. Schill. & Panero, Bot. J. Linn. Soc. 167: 323. 2011. Céspedes 321, 322, 370, 641; Panti 442b; Soto 134; Villaseñor 155. NPO, CCU.
- Ambrosia confertiflora* DC., Prodr. 5: 526. 1836. Céspedes 215; Soto 124; Vibrans 6803. JBO.
- Ambrosia peruviana* Willd., Sp. Pl. (ed. 4) 377. 1805. Céspedes 250, 260, 261, 302, 334, 354; Hernández s. n.; Soto 104; Villaseñor 1349. NSO, BME, CCU, COR, JBO, PES, SEC, ZAE.
- Lagascea rigida* (Cav.) Stuessy, Fieldiana, Bot. 38: 107. 1978. Céspedes 230, 268, 306, 483, 650, 673, 692, 727, 729; Gómez s. n.; Lorence 3785; Panti 466; Santana 65; Soto 34, 41, 122; Villaseñor 11, 279. NOR, NPO, NSO, BME, CCU, COR, ESE, PES, SEC, ZAE.
- Montanoa grandiflora* Alamán ex DC., Prodr. 5: 565. 1836. Céspedes 436, 607, 675, 711; Hinojosa 556a; Soto 28, 177. NPO, NSO, CCU, JBO.
- Montanoa tomentosa* Cerv. subsp. *tomentosa*, Nov. Veg. Descr. 2: 11. 1825. A. A. C. 49; Bye 27015; Céspedes 24, 26, 96, 130, 146, 151, 160, 163, 185, 197, 224, 233, 245, 369, 389, 530, 662, 735; Everaert 74; Hinojosa 556b; Lamy 320; Mera 219; Panti s. n.; Soto 15; Vibrans 6723a. NOR, NPO, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, CES, COR, ESE, EPR, JBO, PES, SEC, VAL, ZAE.
- Parthenium bipinnatifidum* (Ortega) Rollins, Contr. Gray Herb. 172: 57. 1950. González 2342; Soto 115. JBO.
- Parthenium hysterophorus* L., Sp. Pl. 2: 988. 1753. Céspedes 143; Soto 7. NSO, NPO.
- Sanvitalia procumbens* Lam., J. Hist. Nat. 2: 176. 1792. Soto 130b, 226. NPO, ESE.
- Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers., Syn. Pl. 2: 478. 1807. Céspedes 213, 242, 243, 251, 339, 386, 459, 473, 606, 695; González 2338; Soto 105, 175. NSO, CCU, CEN, COR, EPR, JBO, PES.
- Tithonia tubiformis* (Jacq.) Cass., Dict. Sci. Nat. (ed. 2) 35: 278. 1825. Bye 27289; Céspedes 61, 246, 249, 252, 424, 444, 458, 501, 529, 728; García 4399; González 2326; Mera 386; Soto 18. NOR, NPO, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, COR, EPR, JBO, PES, SEC, ZAE.
- Verbesina tetraptera* (Ortega) A. Gray, Proc. Amer. Acad. Arts 19: 13. 1883. Soto s. n., 228. NPO.
- Verbesina virgata* Cav. var. *virgata*, Icon. 3: 38, t. 275. 1795. Anicua 400; Céspedes 256, 263, 269, 279, 437, 613, 685, 687, 688, 717, 732, 736, 738; García 4459; Soto 24. NOR, NPO, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, CES, COR, ESE, EP, JBO, PES, SEC, VAL, ZAE.
- Zinnia peruviana* (L.) L., Syst. Nat. ed. 10, 2: 1221. 1759. Bye 26948; Céspedes 131, 142, 157, 182, 193, 205, 342, 359, 379, 510; González 2341; Gregory 52; Hinojosa 508; Lorence 3782; Mera 11; Soto 6, 98, 229; Vibrans 6802; Villaseñor 8. NOR, NPO, NSO, BIO, BME, CEN, COR, EPR, PES, SEC, ZAE.

Tribu Millerieae

- Galinsoga parviflora* Cav., Icon. 3: 41. 1795. Céspedes 68, 144, 152, 153, 155, 156, 165, 166, 167, 190, 191, 195, 203, 225, 238, 244, 347, 348, 358, 475, 493, 517, 657; García 4384; González 2371, 2372; Soto 9, 37, 108; Villaseñor 55. NOR, NPO, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, CES, COR, ESE, EPR, JBO, PES, SEC, VAL, ZAE.
- Jaegeria hirta* (Lag.) Less., Syn. Gen. Compos. 223. 1832. Céspedes 372, 451, 463; García 4358; Soto 119, 176; Vibrans 6723b. NPO, BIO, COR, EPR, JBO.
- Melampodium longifolium* Cerv. ex Cav., Anales Ci. Nat. 6: 333. 1803. Céspedes 154, 320, 408, 409; Soto 14, 95, 131, 144, 227; Stuessy 19074. NOR, NPO.
- Melampodium perfoliatum* (Cav.) Kunth, Nov. Gen. Sp. (folio) 4: 215. 1820. Céspedes 401, 460, 522; Soto 19, 128, 130a, 230. NPO, NSO, CEN, EPR.
- Melampodium strigosum* Stuessy, Rhodora 74: 51. 1972. Céspedes 371. NSO.
- Sigesbeckia agrestis* Poepp. & Endl., Nov. Gen. Sp. Pl. 3: 45, t. 256. 1843. Céspedes 239. NOR.

Tribu Nassauvieae

- Acourtia cordata* (Cerv.) B.L. Turner, Phytologia 74: 388. 1993. Céspedes 442, 689; Soto 36, 44. NPO, BIO, SEC.

Tribu Senecioneae

- Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob. & Brettell, Phytologia 27: 407. 1974. Carrizosa 123; Céspedes 42, 54, 63, 71, 72, 297, 324; Miranda 17M222; Soto 78, 85. NPO, NSO, BME, SEC, VAL, ZAE.
- Pittocaulon praecox* (Cav.) H. Rob. & Brettell, Phytologia 26: 453. 1973. Cayeros 40; Céspedes 22, 38, 46, 48, 55, 57, 80, 305, 525, 664; Clark 52; Chiang 709; Hinojosa 505; Lorence 3131; Mera 122; Olson 1021; Soto 57; Villalobos 430. NOR, NPO, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, CES, COR, ESE, EP, JBO, PES, SEC, VAL, ZAE.
- Roldana lobata* La Llave, Nov. Veg. Descr. 2: 10. 1825. Céspedes 448, 605, 667, 721; García 4423; Ortiz 397; Soto 156, 157. NPO, BIO, BME, VAL.
- Roldana sessilifolia* (Hook. & Arn.) H. Rob. & Brettell, Phytologia 27: 423. 1974. Soto 133. NPO.
- **Senecio inaequidens* DC., Prodr. 6: 401. 1838. Soto s. n.; Villaseñor s. n. JBO.
- **Senecio vulgaris* L., Sp. Pl. 2: 867. 1753. Bye 27375; Céspedes 241, 291, 707. BIO, VAL.

Tribu Tageteae

Dyssodia papposa (Vent.) Hitchc., Trans. Acad. Sci. St. Louis 5: 503. 1892. Bye 27300; Céspedes 135, 382, 392, 423, 431, 471, 487, 505, 640, 653; Hinojosa 472, 2013; Soto 29, 136. NOR, NPO, NSO, BME, COR, ESE, JBO, PES, VAL, ZAE.

Pectis prostrata Cav., Icon. 4: 12, pl. 324. 1797. Hinojosa 522, 524; Villaseñor 667. NPO, JBO.

Tagetes erecta L., Sp. Pl. 2: 887. 1753. Céspedes 464; García 4402. EPR.

Tagetes lucida Cav., Icon. 3: 33, t. 264. 1794. Soto 114. NPO.

Tagetes lunulata Ortega, Nov. Pl. Descr. Dec. 44. 1797. Céspedes 497, 734. NPO, ZAE.

Tagetes micrantha Cav., Icon. 4: 31, pl. 352. 1797. Bye 20263, 26947, 27022; Céspedes 164, 178, 187, 221, 235, 345, 349, 364, 380, 434, 495, 508; García 4360; Mera 228; Soto 12, 92, 116; Villalobos 5165; Villaseñor 664. NOR, NPO, NSO, COR, ESE, JBO, PES, SEC, VAL, ZAE.

Tagetes tenuifolia Cav., Icon. 2: 54, t. 169. 1793. Céspedes 62, 234, 253, 264, 422, 457, 474, 480, 481, 520, 625, 635; Falcón 3; García 4359; González 2335; Mera 273; Panti 3; Razo 77-3876; Soto 3, 11, 117, 169; Vibrans 6801. NOR, NPO, NSO, BIO, BME, CCU, CEN, CES, COR, ESE, EPR, JBO, PES, SEC, VAL, ZAE.

Tribu Vernonieae

Critoniopsis uniflora (Sch. Bip.) H. Rob., Proc. Biol. Soc. Wash. 106: 625. 1993. Hinojosa 642. NPO.

Apéndice 2. Especies reportadas en diferentes periodos de tiempo en el matorral xerófilo del Pedregal de San Ángel o en la REPSA (Rzedowski, 1954; Álvarez et al., 1982; Panti, 1984; Valiente y de Luna, 1990; Castillo et al., 2004, 2009; Soto-Trejo, 2007). Las especies indicadas con 1 cuentan con ejemplares de respaldo en el Herbario Nacional (MEXU), los demás números indican el año en que fueron reportadas por los autores correspondientes, pero no fueron validadas con su respectivo ejemplar, por lo que no fueron incluidas en el apéndice 1. * Especie exótica (introducida) en México.

Especie	Antes de 1961	1981 a 1990	1991-2016
<i>Achillea millefolium</i>		1	
<i>Acmella repens</i>	1954		1
<i>Acourtia cordata</i>			1
<i>Ageratina adenophora</i>		1	1
<i>Ageratina arsenei</i>			1
<i>Ageratina brevipes</i>			1
<i>Ageratina choriccephala</i>		1	
<i>Ageratina cylindrica</i>		1	1
<i>Ageratina deltoidea</i>		1	1
<i>Ageratina glabrata</i>			1
<i>Ageratina mairietiana</i>			2004, 2009
<i>Ageratina oligocephala</i>			1
<i>Ageratina parayana</i>			1
<i>Ageratina pazcuarensis</i>		1	1
<i>Ageratina petiolaris</i>		1	1
<i>Ageratina pichinchensis</i>			1
<i>Ageratina ramireziorum</i>			1
<i>Ageratina rubricaulis</i>			2004, 2009
<i>Ageratum corymbosum</i>	1954	1	1
<i>Aldama buddleiformis</i>			1
<i>Aldama excelsa</i>		1	1
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>		1982	
<i>Ambrosia canescens</i>			2004, 2009
<i>Ambrosia confertiflora</i>			1
<i>Ambrosia peruviana</i>		1	1
<i>Archibaccharis serratifolia</i>			2004, 2009
* <i>Arctotheca prostrata</i>			1
<i>Artemisia ludoviciana</i> subsp. <i>mexicana</i>		1	1
<i>Baccharis conferta</i>	1954		1
<i>Baccharis heterophylla</i>			1

Especie	Antes de 1961	1981 a 1990	1991-2016
<i>Baccharis multiflora</i> var. <i>multiflora</i>			1
<i>Baccharis pteronioides</i>	1954	1	1
<i>Baccharis salicifolia</i> subsp. <i>salicifolia</i>	1954		1
<i>Baccharis sordescens</i>	1954	1	1
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	1		1
* <i>Bellis perennis</i>			1
<i>Bidens anthemoides</i>	1954	1	
<i>Bidens aurea</i>			2004, 2009
<i>Bidens bigelovii</i> var. <i>angustiloba</i>			1
<i>Bidens lemmonii</i>			2004,2009
<i>Bidens odorata</i> var. <i>odorata</i>		1	1
<i>Bidens odorata</i> var. <i>rosea</i>			1
<i>Bidens ostruthioides</i>			2004, 2009
<i>Bidens pilosa</i>	1954	1	1
<i>Bidens serrulata</i>		1984	2004, 2009
<i>Brickellia scoparia</i> var. <i>scoparia</i>		1	1
<i>Brickellia secundiflora</i> var. <i>secundiflora</i>	1	1	1
<i>Brickellia veronicifolia</i>	1954	1	1
<i>Carminatia tenuiflora</i>	1954		1
<i>Chromolaena pulchella</i>	1954	1	1
<i>Cirsium ehrenbergii</i>		1984	
<i>Cirsium jorullense</i>		1982, 1990	
<i>Cirsium raphilepis</i>		1	1
* <i>Cirsium vulgare</i>			1
<i>Conyza bonariensis</i>			1
<i>Conyza canadensis</i>			1
<i>Conyza coronopifolia</i>	1954	1	1
<i>Cosmos bipinnatus</i>			1
<i>Cosmos parviflorus</i>			1
<i>Cotula australis</i>			1
<i>Critonia hebebotrya</i>			2004, 2009
<i>Critoniopsis uniflora</i>			1
<i>Dahlia coccinea</i>	1	1	1
<i>Dahlia merckii</i>		1984	
<i>Dahlia sorensenii</i>	1954	1	1
<i>Dyssodia papposa</i>	1954		1
<i>Erigeron delphinifolius</i>	1954		1
<i>Erigeron ervendbergii</i>	1954		
<i>Erigeron karvinskianus</i>			1
<i>Erigeron longipes</i>	1954		1
<i>Erigeron maximus</i>	1954		
<i>Fleischmannia pycnocephala</i>	1954		1
<i>Florestina pedata</i>	1954	1	1
<i>Galinsoga parviflora</i>	1954	1	1
<i>Gamochaeta americana</i>	1954	1	1
<i>Gamochaeta falcata</i>		1990	2004, 2009
* <i>Helminthotheca echioides</i>			1
<i>Heterosperma pinnatum</i>	1954	1	1
<i>Heterotheca inuloides</i>		1990	
<i>Iostephane heterophylla</i>		1984	
<i>Jacobaea maritima</i>		1	1
<i>Jaegeria hirta</i>		1	1
* <i>Lactuca sativa</i>			1

Especie	Antes de 1961	1981 a 1990	1991-2016
<i>*Lactuca serriola</i>			1
<i>Laennecia schiedeana</i>			1
<i>Laennecia filaginoides</i>			1
<i>Laennecia sophiifolia</i>		1	1
<i>Lagascea rigida</i>	1	1	1
<i>Matricaria chamomilla</i>			1
<i>Melampodium longifolium</i>			1
<i>Melampodium perfoliatum</i>			1
<i>Melampodium strigosum</i>			1
<i>Montanoa grandiflora</i>		1	1
<i>Montanoa tomentosa</i> subsp. <i>tomentosa</i>	1954	1	1
<i>Packera sanguisorbae</i>			2004
<i>Parthenium bipinnatifidum</i>			1
<i>Parthenium hysterophorus</i>			1
<i>Pectis prostrata</i>	1954	1	1
<i>Pectis schaffneri</i>	1954		
<i>Pinaropappus roseus</i>	1954		
<i>Piqueria trinervia</i>	1954	1	1
<i>Pittocaulon praecox</i>	1954	1	1
<i>Porophyllum macrocephalum</i>			1
<i>Pseudognaphalium bourgovii</i>		1982, 1990	
<i>Pseudognaphalium brachypterum</i>	1954		
<i>Pseudognaphalium canescens</i>		1	1
<i>Pseudognaphalium chartaceum</i>		1	1
<i>Pseudognaphalium inornatum</i>			1
<i>Pseudognaphalium liebmanni</i> var. <i>monticola</i>			1
<i>*Pseudognaphalium luteoalbum</i>		1	1
<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i> var. <i>oxyphyllum</i>			1
<i>Pseudognaphalium roseum</i>			1
<i>Pseudognaphalium purpurascens</i>		1990	
<i>Pseudognaphalium semiamplexicaule</i>		1982, 1990	
<i>Pseudognaphalium semilanatum</i>		1	1
<i>Pseudognaphalium stramineum</i>		1	
<i>Pseudognaphalium viscosum</i>			1
<i>Roldana angulifolia</i>		1984	
<i>Roldana lobata</i>	1954	1	1
<i>Roldana sessilifolia</i>	1954		1
<i>Sabazia humilis</i>	1954		
<i>Sanvitalia procumbens</i>	1954		1
<i>Schkuhria pinnata</i> var. <i>wislizenii</i>	1954	1	1
<i>Schkuhria schkuhrioides</i>			2004, 2009
<i>*Senecio inaequidens</i>			1
<i>Senecio stoechadiformis</i>		1984	
<i>*Senecio vulgaris</i>			1
<i>Sigesbeckia agrestis</i>			1
<i>Simsia amplexicaulis</i>			1
<i>*Sonchus oleraceus</i>			1
<i>Stevia elatior</i>		1984	
<i>Stevia jorullensis</i>		1984	
<i>Stevia micranta</i>	1954		1
<i>Stevia monardifolia</i>		1984	
<i>Stevia origanoides</i>	1954	1	1
<i>Stevia ovata</i> var. <i>ovata</i>	1954	1	1

Especie	Antes de 1961	1981 a 1990	1991-2016
<i>Stevia salicifolia</i> var. <i>salicifolia</i>	1954	1	1
<i>Stevia serrata</i>		1984	2004, 2009
<i>Stevia suaveolens</i>	1954		
<i>Stevia subpubescens</i> var. <i>subpubescens</i>		1	1
<i>Stevia tephra</i>			2004, 2009
<i>Stevia tomentosa</i>			1
<i>Stevia viscida</i>	1954		1
<i>Symphytotrichum expansum</i>	1954		1
* <i>Tanacetum parthenium</i>			1
<i>Tagetes coronopifolia</i>			2004, 2009
<i>Tagetes erecta</i>		1	1
<i>Tagetes foetidissima</i>		1984	
<i>Tagetes lucida</i>	1954		1
<i>Tagetes lunulata</i>			1
<i>Tagetes micrantha</i>	1954	1	1
<i>Tagetes tenuifolia</i>	1954	1	1
<i>Tanacetum parthenium</i>		1	1
* <i>Taraxacum officinale</i>			1
<i>Tithonia tubiformis</i>	1954	1	1
<i>Tridax coronopifolia</i>	1954		
<i>Trixis michuacana</i> var. <i>longifolia</i>	1954		
<i>Verbesina tetraptera</i>			1
<i>Verbesina virgata</i> var. <i>virgata</i>	1954	1	1
<i>Zinnia peruviana</i>	1	1	1

Referencias

- Álvarez, S. F., Carabias, J., Meave, J., Moreno, P., Nava, D., Rodríguez, F. et al. (1982). *Proyecto para la creación de una reserva en el Pedregal de San Ángel*. Serie Cuadernos de Ecología Núm. 1. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castillo-Argüero, S., Montes-Cartas, G., Romero-Romero, M. A., Martínez-Orea, Y., Guadarrama-Chávez, P., Sánchez-Gallén, I. et al. (2004). Dinámica y conservación de la flora del matorral xerófilo de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (México D. F.). *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 74, 51–75.
- Castillo-Argüero, S., Martínez-Orea, Y., Meave, J. A., Hernández-Apolinar, M., Núñez-Castillo, O., Santibañez-Andrade, G. et al. (2009). Flora: susceptibilidad de la comunidad a la invasión de malezas nativas y exóticas. En A. Lot y Z. Cano-Santana (Eds.), *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel* (pp. 107–124). México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cano-Santana, Z. (1994). La Reserva del Pedregal como ecosistema. En A. Rojo (comp.), *Reserva ecológica "El Pedregal" de San Ángel: ecología, historia natural y manejo* (pp. 149–158). México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cano-Santana, Z. y Meave, J. (1996). Sucesión primaria en derrames volcánicos: el caso del Xitle. *Ciencias*, 41, 58–68.
- Carrillo, T. C. (1995). *El Pedregal de San Ángel*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cedano-Maldonado, M. y Harker, M. (2000). Listado florístico preliminar del volcán Ceboruco, Nayarit, México. *Boletín del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara*, 8, 137–168.
- Céspedes-Cárdenas, L. A. (2010). *Riqueza florística de Asteraceae en los fragmentos de vegetación de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, México, D.F. (Tesis)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- Espinosa-Garduño, J. (1962). Vegetación de una corriente de lava de formación reciente, localizada en el declive meridional de la Sierra de Chichinautzin. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 27, 67–116.
- Funk, V. A., Susanna, A., Stuessy, T. F. y Robinson, H. (2009). Classification of Compositae. En V. A. Funk, A. Susanna, T. Stuessy y R. Bayer (Eds.), *Systematics, evolution and biogeography of the Compositae* (pp. 171–192). Austria, Viena: International Association for Plant Taxonomy.
- García-Ruiz, I., Nava-Velázquez, J., Flores-Ruiz, R. E., Cházaro-Bazáñez, M., Machuca-Núñez, J. A. y del Río-Núñez, E. (2002). *Flora del Parque Nacional Pico de Tancítaro, Michoacán*. Morelia: Gobierno del Estado de Michoacán, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (IPN) y Conabio.
- Hinojosa-Espinosa, O. y Villaseñor, J. L. (2015). *Arctotheca*

- prostrata* (Asteraceae: Arctotideae), una especie sudafricana ahora en México. *Botanical Sciences*, 93, 877–880.
- Medina-García, C., Guevara-Fefer, F., Martínez-Rodríguez, M. A., Silva-Sáenz, P. y Chávez-Carbajal, M. A. (2000). Estudio florístico en el área de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. *Acta Botanica Mexicana*, 52, 5–41.
- Mendoza-Hernández, P. E., Orozco-Segovia, A., Meave, J. A., Valverde, T. y Martínez-Ramos, M. (2013). Vegetation recovery and plant facilitation in a human-disturbed lava field in a megacity: searching tools for ecosystem restoration. *Plant Ecology*, 214, 153–167.
- Panti, M. (1984). *Contribución al conocimiento del Pedregal de San Ángel sobre el problema de su flora y conservación (Tesis)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- Rzedowski, J. (1954). Vegetación del Pedregal de San Ángel, D. F. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, 8, 59–129.
- Soto-Trejo, F. (2007). *Poliploidía en las Asteraceae en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, México, D.F. (Tesis Maestría)*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). (2006). *Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria: reglamento interno, lineamientos para el desarrollo de actividades dentro de la reserva ecológica y acuerdo*. México D.F.: Secretaría Ejecutiva y Coordinación de la Investigación Científica, UNAM.
- 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. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87, 559–902.
- Villaseñor, J. L. y Espinosa-García, F. J. (1998). *Catálogo de malezas de México*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario y Fondo de Cultura Económica.