

EL MUÉRDAGO

EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Diana Marchal Valencia

Muérdago es el nombre común mediante el cual se designa a las plantas hemiparásitas –semiparásitas- que infestan árboles y arbustos para obtener de ellos agua y sales minerales, ya que son incapaces de absorberlas directamente del suelo. El muérdago toma los recursos que requiere **en perjuicio** del árbol que parasita.

Aunque no existe la certeza del origen etimológico de la palabra, hay quien afirma que “muérdago” proviene del latín *mordicus*, es decir, **mordedor**.

Los muérdagos llamados “verdaderos” son plantas dicotiledóneas, siempreverdes, a las que también se les dice, en distintos lugares de América Latina, “injerto”, “matapalo”, “secapalo”, “palo de caballero”, “hierba de pájaro”, “planta de la liga”, entre otros nombres...

En general, tienen un tronco corto y ramas abundantes y repetidamente ahorquilladas, de manera que forman ya sea una densa mata que cuelga del árbol parasitado o bien una intrincada enredadera que cubre la copa del árbol.



EL MUÉRDAGO Y LA MITOLOGÍA

Antes de continuar, resulta interesante abrir un paréntesis para señalar que el muérdago ha ejercido una particular fascinación sobre diversas culturas, a lo largo de la historia. Los antiguos pueblos europeos consideraban al muérdago mágico y sagrado. Comúnmente se lo asocia con los druidas, sacerdotes de los galos, para quienes nada era más sagrado que el muérdago y el árbol al que éste estaba adherido, especialmente si era un roble. La costumbre de que la pareja enamorada se besara bajo el muérdago parece haber sido heredada de los griegos, que la practicaban en el ritual de Saturnalia. Se consideraba que el beso bajo las ramas de un árbol con muérdago hacía perdurar el amor. Para los escandinavos, el muérdago era un símbolo de paz: bajo esta planta se declaraban las treguas entre enemigos y las reconciliaciones entre esposos. Según los primeros cristianos, el muérdago solía ser un árbol, del cual se extrajo la madera para hacer la cruz en la que murió Jesús. Tanta fue la vergüenza del árbol, que se encogió y se convirtió en un parásito de otros árboles.

Poderoso amuleto protector, se colgaba sobre las cunas de los niños para evitar que las hadas se los robaran y los sustituyeran por otros. Dice una leyenda que sus poderes mágicos provienen de que fue creado como un elemento que no es del cielo ni de la tierra, ya que sus raíces no tocan nunca la tierra, pero tampoco se sostiene por sí mismo en el aire. De ahí la costumbre de recogerlo sin permitir que caiga al suelo, y de colgarlo del techo. Símbolo de masculinidad, sinónimo de fertilidad, las historias que el muérdago ha provocado no tienen fin.



EL MUÉRDAGO Y LA MEDICINA

Paralelamente a la superstición, la medicina también se ha interesado en el muérdago. En su Historia Natural, Plinio menciona su uso como *omnia sanans*, capaz de curar todas las enfermedades y promover el embarazo. Hipócrates lo empleaba para tratar la epilepsia, entre otros males. Desde entonces, se le han atribuido al muérdago tantas propiedades curativas como mágicas. Es evidente que muchas de ellas carecen de base científica.

En 1920, Rudolf Steiner propuso el uso del extracto acuoso de muérdago como parte de la terapia contra el cáncer, dado su efecto citotóxico. Actualmente, esta terapia está en uso pero continúa bajo estudio y experimentación. Además, se han registrado efectos adversos. Laboratorios especializados continúan investigando sus propiedades citotóxicas e inmunoestimulantes.

En la actualidad, los preparados de muérdago europeo (*Viscum album*) se encuentran entre los fármacos más prescritos a los pacientes con cáncer en varios países europeos. Sus partidarios sostienen que los extractos de muérdago estimulan el sistema inmunológico, incrementan la supervivencia, mejoran la calidad de vida y reducen los efectos adversos de la quimioterapia y radioterapia en los pacientes con cáncer.

En la herbolaria, se utiliza la planta entera, desecada y triturada, como hipotensora, vasodilatadora, diurética, cardiotónica y antiespasmódica. Con un pequeño problema: En dosis altas puede llegar a causar la muerte, o al menos serios problemas de salud. Señala Kim Coder que la toxicidad del muérdago varía de acuerdo con la especie del árbol sobre el cual creció.

BIOLOGÍA DEL MUÉRDAGO

En fin, lo interminable del paréntesis hace patente la atracción que ha suscitado el muérdago a lo largo de la historia. Podría decirse que provoca una fascinación igualmente intensa el asomarse al mundo extraordinario de la anatomía, la fisiología, la histología, la fenología, la taxonomía de las diversas especies de muérdago.

Existen muy diversas clasificaciones de los muérdagos, lo cual muestra lo mucho que aún está por saberse y por determinarse de ellos. Una de estas clasificaciones señala que todos los muérdagos pertenecen a la familia Loranthaceae, que reúne a unos 40 géneros agrupados en las subfamilias Loranthoidae (muérdagos gigantes o tropicales) y Viscoidae (muérdagos enanos o templados). Sin embargo, otra clasificación más difundida divide a los muérdagos en dos familias, Loranthaceae y Viscaceae, y asigna 76 géneros a la primera familia y 9 a la segunda. Ambas clasificaciones coinciden en que existen entre mil y 1,500 diferentes especies de muérdago, distribuidas en todo el mundo. Para poner un par de ejemplos, de la familia de las Lorantáceas, el género *Struthanthus* agrupa a unas 218 especies, *Cladocolea* a unas 37 (aunque algunos especialistas le asignan 19) y *Psittacanthus* a unas 140 (o entre 75 y 80, según otros expertos). De igual manera, en la familia de las Viscáceas, el género *Arceuthobium* (“**muérdago enano**”) cuenta con unas 60 especies (42, según otros expertos), *Phoradendron* con unas 500 (aunque algunos especialistas le asignan 300, y otros 180) y *Viscum* con unas 340. La conclusión evidente, al registrarse variaciones tan notables, es que hay una importante duplicación de especies (sinonimia), una taxonomía confusa y, en general, datos contradictorios que denotan una falta de consenso entre los especialistas.

GÉNEROS EN LA FAMILIA LORANTHACEAE: 76

Actinanthella	Decaisnina	Lampas	Oryctina	Tapinanthus
Aetanthus	Dendropemon	Lepeostegeres	Panamanthus	Taxillus
Agelanthus	Dendrophthoe	Lepidaria	Papuanthes	Tetradyas
Alepis	Desmaria	Ligaria	Pedistylis	Thaumasianthes
Amyema	Diplatia	Loranthus	Peraxilla	Tieghemia
Amylotheca	Distrianthes	Loxanthea	Phragmanthera	Tolypanthus
Atkinsonia	Elytranthe	Lysiana	Phthirusa	Trilepidea
Bakerella	Emelianthe	Macrosolen	Plicosepalus	Tripodanthus
Baratranthus	Englerina	Moquiniella	Psittacanthus	Tristerix
Benthamina	Erianthemum	Muellerina	Rhizomonanthes	Trithecanthera
Berhautia	Gaiadendron	Notanthera	Scurrula	Tupeia
Botryoloranthus	Globimetula	Nuytsia	Septulina	Vanwykia
Cecarria	Helicanthes	Odontella	Socratina	
Cladocolea	Helixanthera	Oncella	Sogerianthe	
Cyne	Ileostylus	Oncocalyx	Spragueanella	
Dactylophora	Ixocactus	Oryctanthus	Struthanthus	

GÉNEROS EN LA FAMILIA VISCACEAE: 9

Arceuthobium	Distichella	Korthalsella	Notothixos	Viscum
Dendrophthora	Ginalloa	Lepidoceras	Phoradendron	

Las plantas parásitas pueden ser **holoparásitas** (que carecen de clorofila) o **hemiparásitas**. Estas últimas contienen clorofila, y por lo tanto realizan la función fotosintética, pero son incapaces de tomar directamente del suelo el agua y las sales minerales que requieren para desarrollar dicho proceso, por lo cual necesitan absorberlas de otro organismo, al que se le llama **hospedero**. Los muérdagos de ambas familias, tanto Lorantáceas como Viscáceas, son hemiparásitas, por lo cual asimilan principalmente agua y sales minerales del hospedero, aunque también obtienen una mínima parte de compuestos orgánicos. El muérdago es el **hospedante**.



Planta hemiparásita, *Struthanthus quercicola*



Unas cuantas especies de muérdago son autótrofas y terrestres, siendo capaces de proveerse de agua y sales minerales de la tierra a través de raíces "verdaderas". Se considera a *Tripodanthus acutifolius* como la transición entre las hemiparásitas y las terrestres. Estas especies autótrofas no deben confundirse con aquellas plantas que pueden parasitar las raíces de su hospedero, como es el caso de *Viscum album*.



*Tripodanthus acutifolius**

A pesar de que cada género posee características específicas, puede hablarse en general de que el muérdago tiene una forma extraordinaria de invadir el sistema vascular de su hospedero. Describiéndolo de manera simplificada e intentando homologar, quizá arbitrariamente, a las diversas especies, podemos decir que:

Las semillas son diseminadas, principalmente, por las aves. Una vez que la semilla se adhiere a la rama, gracias a la visina, que la hace mucilaginoso (pegajoso), comienza a producir unas estructuras de penetración llamadas haustorios. Estas raíces modificadas desarrollan células tanto de penetración como de fijación a la rama. Van creciendo a través de los tejidos primarios



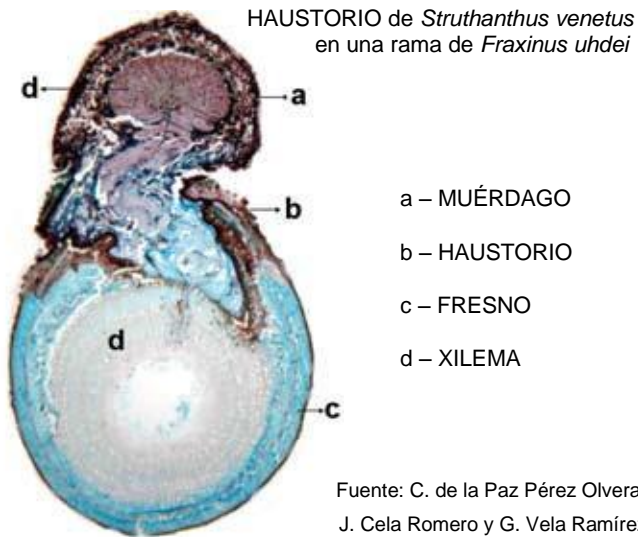
*Struthanthus quercicola**Cladocolea loniceroides**Phoradendron velutinum*

y secundarios del hospedero, separando la corteza externa, el cortex, el floema, hasta llegar al xilema, del que absorben aproximadamente el 90% de los recursos que requieren. Además de absorber agua y sales minerales del xilema y algunos compuestos orgánicos del floema, los haustorios liberan hacia el árbol reguladores de crecimiento que mantienen abiertas las vías de intercambio de recursos y minimizan las reacciones defensivas del árbol. Si la invasión resultara muy agresiva, la rama podría compartimentar el tejido y la infección fracasaría. Por así decirlo, el muérdago debe mantener permanentemente “engañada” a la rama, haciéndole creer que es parte suya, para así obtener de ella lo que necesita. Se establece una continuidad entre el xilema de la planta hospedera y el de la parásita. Conforme el haustorio se expande, se va convirtiendo en un estrangulador funcional de la rama. A partir del sitio de inserción del muérdago, la punta de la rama termina por ser totalmente estrangulada y compartimentada.

Por otro lado, el muérdago ya establecido mantiene sus estomas ampliamente abiertos, por lo que tiene un potencial de agua más negativo que el del árbol. Así, es capaz de succionar grandes cantidades de agua del árbol, en ocasiones más del doble del volumen que requeriría un área superficial equivalente del follaje del mismo. Con el tiempo, el muérdago gana área de follaje a costa del árbol.

Por lo demás, el sitio de infección se convierte en una estructura débil, por la que pueden entrar al árbol hongos, bacterias e insectos.

*Struthanthus quercicola**Cladocolea loniceroides**Phoradendron velutinum**Struthanthus sp.*



Estado avanzado de infestación

En resumen, la infestación por muérdago conduce al árbol a la muerte, y no necesariamente en un plazo muy largo. Kim Coder describe algunos de los síntomas visibles en árboles con infestación evidente: Muerte descendente de las ramas, reducción del crecimiento (en longitud y diámetro), aumento del estrés y de la tensión mecánica, reducción de la floración y fructificación, efecto “de escoba”. En estados avanzados de infestación, ocasiona estrangulamientos, fractura y muerte de ramas. La reducción, declinación y muerte del árbol son el punto final de una infestación masiva.

EL MUÉRDAGO EN EL MUNDO Y EN LA REPÚBLICA MEXICANA

Existen cientos de especies de muérdago en todo el mundo, constituyendo un serio problema en bosques naturales, plantaciones, huertos frutícolas y árboles urbanos. Algunos países europeos, por ejemplo, en donde predominan las coníferas, tienen una importante presencia de *Viscum album*. En el sureste de los Estados Unidos, todos los muérdagos (excepto uno) pertenecen al género *Phoradendron*. En Chile, entre otros, encontramos *Tristerix aphyllus*, pero en la mayoría de los países sudamericanos prevalece *Tripodanthus acutifolius*. Caso particular es la Ciudad de Curitiba, Brasil, en donde aproximadamente la tercera parte de los árboles urbanos se encuentran infestados por esta especie, que durante su floración exhala un aroma tan agradable, que todos los habitantes de dicha ciudad la encuentran encantadora, y no permiten que se les quite a sus árboles.

*Viscum album*

En la República Mexicana, la Comisión Nacional Forestal reporta presencia de muérdago en la mayoría de los estados, y los estudios que han emprendido diversos especialistas nos hablan de problemas en Michoacán, Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Oaxaca, Guerrero, Querétaro, etc., algunos de los cuales datan de hace más de veinte años. Es un hecho que la mayoría de estos estudios se refieren al desarrollo de muérdagos en áreas naturales.

Y sin embargo, en 1993, M. Cházaro Basáñez y otros especialistas afirman que en México existe un gran desconocimiento respecto de la biología, fisiología y otros aspectos de los muérdagos, así como de las medidas silvícolas para su control. Agregan que a pesar de estar presentes en todos los estados de la República Mexicana y de ser considerados el problema patológico más importante en los bosques de nuestro país (SARH, 1991-1992), todavía no se cuenta con una evaluación detallada de la distribución, área total dañada y pérdidas ocasionadas por las principales familias y sus géneros.

Cabe mencionar que la publicación en 2007 del libro "Enfermedades Forestales en México", editado por David Cibrián Tovar, Dionicio Alvarado Rosales y Silvia Edith García Díaz, ha significado un avance fundamental en la identificación de los muérdagos más devastadores de la República Mexicana, en especial aquellos del género *Arceuthobium*.



Phoradendron velutinum



Phoradendron velutinum



*Arceuthobium vaginatum**



Phoradendron velutinum



y la pobreza del suelo, la excesiva pavimentación, la plantación en sitios inadecuados, la contaminación de aire, suelo y agua -gases, aceites, partículas-, excesiva radiación solar, riego casi nulo o nulo, sobrepoblación, inexistencia de un programa de manejo, podas mal hechas, interferencias con la infraestructura y el equipamiento urbano (en donde el árbol siempre sale perdiendo). La suma de todo ello los hace presa fácil de plagas y enfermedades.



¿Y por qué esta preocupación tan súbita por la presencia de muérdagos en varias ciudades de la República Mexicana, en particular la Ciudad de México y su zona metropolitana, así como la Zona Metropolitana de Guadalajara?

Aparentemente, el muérdago ha mostrado en las zonas urbanas un crecimiento que nadie esperaba. O tal vez la indiferencia con la que se le vio proliferar a lo largo de diez años le permitió crecer hasta hacerse peligrosamente visible.

La mayoría de los especialistas están de acuerdo en que los **árboles urbanos** son más susceptibles de ser infestados por muérdago, dadas las condiciones deplorables en las que sobreviven. Es decir, en un permanente estado de estrés provocado, entre otras cosas, por la compactación



EL MUÉRDAGO EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Este no pretende ser un estudio técnico, mucho menos un estudio exhaustivo, de las especies de muérdago presentes en la Ciudad de México. La información al respecto es inconsistente, incluso contradictoria. Los especialistas reconocen que aún no existe certeza en la identificación de dichas especies. A reserva de una posterior corrección - cuando los taxónomos así lo determinen-, podría decirse que, en la actualidad, en la Ciudad de México se encuentran árboles y arbustos infestados por:

Struthanthus quercicola
Cladocolea loniceroides

Phoradendron velutinum
Struthanthus sp.
Psittacanthus calyculatus

Arceuthobium sp.
Cladocolea sp.



Struthanthus quercicola



Phoradendron velutinum



Cladocolea loniceroides



Struthanthus sp.



Psittacanthus calyculatus

Las dos primeras especies son, en apariencia, las que están plenamente identificadas y sin duda las que tienen en la Ciudad de México una presencia notablemente mayor que las otras. Las siguientes tres especies han sido localizadas, pero los casos son más aislados. Sin embargo, hay quien afirma que también ha detectado otras especies de los géneros *Arceuthobium* y *Cladocolea*. Debe señalarse que, contrario a la opinión de varios expertos, el mencionado libro "Enfermedades Forestales en México" no coincide con la identificación de *Struthanthus quercicola* aquí referida.

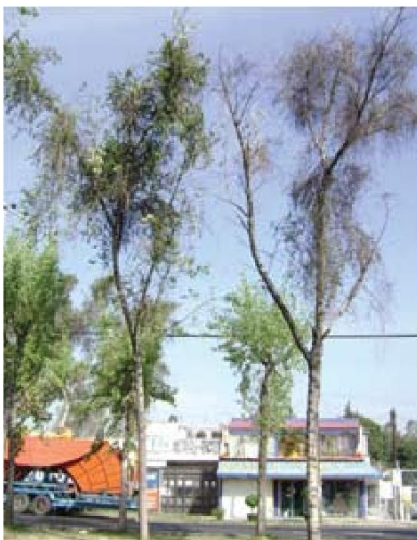
Cabe mencionar que en la Ciudad de México hay una presencia importante de la planta holoparásita llamada *Cuscuta corymbosa*, que puede detectarse a la par que los muérdagos.



Cuscuta corymbosa

Algunas plantas parásitas muestran una cierta especificidad por la especie e incluso por la variedad del hospedero que prefieren. En ese sentido, hace años, en la Ciudad de México podía observarse una cierta diferencia entre las especies arbóreas que cada una de las dos principales especies de muérdago prefería. *Struthanthus quercicola* elegía truenos, jacarandas, alamillos, ahuehuetes. A *Cladocolea loniceroides* le gustaban más los fresnos, los olmos chinos, los sauces. Podían incluso observarse dos regiones más o menos definidas por una u otra especie. Pero con el paso del tiempo la infestación ha llegado a un grado tal que las especies y las regiones se han traslapado, y ya no es difícil encontrar especies con los dos muérdagos, incluso simultáneamente. También es cierto que cada vez hay menos especies arbóreas totalmente libres de algún muérdago. Carmen de la Paz Pérez Olvera señala que de las 68 especies arbóreas que conforman las áreas verdes de la Ciudad de México, el 95% de ellas están afectadas por algún muérdago. Es decir que, sin ser alarmistas, sino estrictamente apegados a la realidad, podríamos afirmar que el problema se ha generalizado. Y cada vez se puede constatar con mayor frecuencia que **EL MUÉRDAGO MATA A**

LOS ÁRBOLES.



Cladocolea loniceroides

D. Alvarado Rosales y L. de L. Saavedra Romero, en el estudio que presentaron en el año 2005 sobre el género *Cladocolea*, señalan la escasa información que existe al respecto, pese al incremento de los casos en los que dicho género se ha visto involucrado. Toman como ejemplo la zona chinampera de Xochimilco, en la Ciudad de México, donde gran cantidad de árboles de diversas especies están siendo afectados por la planta hemiparásita, en particular la población de ahuejotes (*Salix bonplandiana*) y sauces (*Salix humboldtiana* y *Salix babilónica*). De acuerdo con las estadísticas, en el año 2003 la incidencia de muérdago en los árboles de la zona era del **80%**.



Es importante destacar que, **desde el año 1998**, Rosa Maria Cid Villamil y Robert Bye manifestaron la preocupación de que varias especies arbóreas de áreas adyacentes a la zona chinampera estaban siendo infestadas debido a la diseminación de la semilla.

En el año 2006, Leonor Sandoval Cruz y Marcela Gutiérrez Garduño muestrearon áreas verdes en diez delegaciones del D.F., analizando 15 familias botánicas susceptibles al muérdago y otras plantas parásitas. Haciendo un resumen no muy ortodoxo de su detallado cuadro sinóptico, a modo de un ejercicio imaginativo mediante el cual cada uno de nosotros pudiera reconocer a la mayoría de los árboles que le son familiares, encontramos que:

- El **pirul** es susceptible a *Cladocolea loniceroides*, pero sobre todo a *Cuscuta corymbosa*.
- El **ailé** es susceptible a *Phoradendron velutinum*, a *Cladocolea loniceroides* y a *Struthanthus quercicola*, dependiendo de la especie y de la variedad de que se trate.
- La **jacaranda** es susceptible tanto a *Struthanthus quercicola* como a *Cladocolea loniceroides*, aunque lo es en mayor medida al primero.
- La **casuarina** es susceptible a ambos muérdagos, y además a *Cuscuta corymbosa*.
- El **tepozán** es susceptible a *Cladocolea loniceroides*.
- El **eucalipto** es susceptible a ambos.
- El **fresno** es susceptible a *Cladocolea loniceroides*, pero el **fresno blanco** lo es a *Struthanthus quercicola* y a *Cuscuta corymbosa*.
- El **trueno** es susceptible a *Struthanthus quercicola* y a *Cuscuta corymbosa*, y hoy en día sabemos que también es susceptible a *Cladocolea loniceroides* y a *Struthanthus sp.*
- La **fitolaca** es susceptible a *Cladocolea loniceroides*.
- El **capulín** es susceptible a *Cladocolea loniceroides*, y sabemos que también acepta a *Phoradendron velutinum*.
- El **durazno**, el **ciruelo** y el **tejocote** son susceptibles a *Phoradendron velutinum*.
- El **limón** es susceptible a *Cladocolea loniceroides*, pero sabemos que la mayoría de los cítricos son también susceptibles a *Struthanthus quercicola*.
- Caso especial es la familia de las **Salicáceas**, que parece comprender a varias de las especies arbóreas más afectadas: **sauce llorón**, que es susceptible a *Struthanthus quercicola*, **ahuejote rojo** y **ahuejote blanco**, así como el **álamo americano**, que son susceptibles tanto a *Struthanthus quercicola* como a *Cladocolea loniceroides*, y el **álamo temblón** y el **blanco**, que lo son a *Struthanthus quercicola*.
- Por último, el **olmo chino** y el **olmo** o **palo blanco**, también se ven muy afectados por *Cladocolea loniceroides*.

Entre las conclusiones, Sandoval y Gutiérrez señalan que el grado de infestación en las diez delegaciones muestreadas fue variable, ya que encontraron **tanto árboles sanos como árboles severamente infestados**, en una proporción aproximada de:

- 17% árboles sanos
- 29% infestación leve
- 25% infestación media
- 29% infestación severa



Lo anterior significa que el 83% de los árboles muestreados presentaban infestación, en mayor o menor grado. Aunque parezca redundante, vale la pena ponerlo en otras palabras: **¡83 de cada 100 árboles INFESTADOS!**

Sugieren realizar monitoreos y podas de saneamiento a los árboles urbanos para evitar una mayor infestación.

Por otro lado, Carmen de la Paz Pérez Olvera, Jacqueline Ceja Romero y Gustavo Vela Ramírez llevaron a cabo un muestreo de especies arbóreas parasitadas en las Delegaciones Tlalpan y Cuauhtémoc, encontrando 34 angiospermas y dos coníferas con diversos grados de infestación. Como se dijo anteriormente, sugieren que **el crecimiento de la mancha urbana, el reducido espacio del que dispone cada árbol, la contaminación, la disminución o desaparición de los mantos freáticos, la falta de mantenimiento**, pueden ser algunas de las causas que han favorecido el **inquietante desarrollo** que tiene el muérdago. Aseguran que las especies de muérdago “constituyen una amenaza considerable para el desarrollo de los árboles, que están siendo afectados en forma **alarmante**. Es indispensable y apremiante establecer un control en la Ciudad en todos los ámbitos donde crecen los árboles.”

Nadya García, en la investigación que ha llevado a cabo para su tesis acerca de la infección por muérdago en los árboles de la Avenida Reforma, detectó un 64% de especies sin infección aparente y un 36% de especies con alguna categoría de infestación. Lo preocupante es que, de dicho porcentaje, la categoría que corresponde a infestación severa es la más alta (53%), y la infestación media y leve muy por debajo de la primera (22 y 25%, respectivamente). Lo anterior significa, en términos de árboles, que de cada 100, 19 presentan infestación severa, 8 infestación media y 9 infestación leve. Las especies más afectadas en este caso son *Populus sp.* y *Fraxinus uhdei*. Nuevamente, se menciona **la falta de planeación, diagnóstico fitosanitario y manejo del arbolado** de la Ciudad de México, como los factores que han contribuido en forma alarmante a su deterioro.



Alamillos infestados en la Av. Paseo de la Reforma

Vale la pena detenerse en un caso particular, que llama la atención por obvias razones. **Es el caso de Ciudad Universitaria**, sí, la **UNAM**, en particular el área de los Institutos de Investigación, que podría designarse como un **laboratorio vivo**. Amén de una mínima presencia de *Cuscuta corymbosa*, podemos encontrar *Struthanthus quercicola* y *Cladocolea loniceroides* en todas las fases de desarrollo posibles, creciendo sin control desde hace –por lo menos- ocho años. Encontramos árboles apenas infestados, así como árboles muertos a causa del muérdago. Vemos árboles con ramas que se han desgajado por el peso del muérdago. Hay árboles que tienen ambos muérdagos simultáneamente (*Salix sp.*). Pero quizá lo más preocupante es que hemos visto recientemente, en el estacionamiento de Investigaciones Jurídicas, un ejemplo de lo que podría convertirse en algo cotidiano, un “método de control” del muérdago, que consiste en **destrozar un árbol... “para salvarlo del muérdago”**. Debemos insistir una y otra vez en las desoladoras consecuencias de un desmoche, y cuestionar a quien opina que “lo bueno es que rebrota”.



Struthanthus quercicola y *Cladocolea loniceroides* en *Salix sp.*



Cabe subrayar que la **Universidad Autónoma Metropolitana** también cuenta con un laboratorio vivo, de gravísima infestación, en su plantel **Xochimilco**.



Fresno infestado que fue destrozado para “salvarlo” del muérdago



CONTROL DEL MUÉRDAGO

Como hemos visto hasta ahora, la mayoría de los estudiosos reconocen que hace falta más conocimiento sobre el tema de los muérdagos, entre otras cosas, para determinar métodos de control efectivos. Uno tras otro, los especialistas recomiendan realizar monitoreos y podas de saneamiento a los árboles infestados, **mientras surge algo más definitivo.**



Cladocolea loniceroides

C. de la Paz Pérez señala que hasta la fecha no hay ningún control químico eficaz contra la planta parásita, y la única forma de controlarlo es eliminando de los árboles, una vez al año, las ramas infestadas, de preferencia antes de que aparezca la semilla del muérdago, para evitar su propagación. Sin embargo, tiende a reaparecer después de algún tiempo. En los casos de infestación severa, el único remedio es derribar el árbol.

La Comisión Nacional Forestal, en su Manual Fitosanitario, recomienda el uso de algunos herbicidas o reguladores de

crecimiento, que retrasan (pero no eliminan) el rebrote del muérdago. Sin embargo, el manual reconoce que el manejo de los árboles infestados consiste, básicamente, en podas de saneamiento o derribo, dependiendo del grado de infestación.

D. Alvarado Rosales y L. de L. Saavedra Romero comentan en su estudio que a pesar de que en diversos textos se proponen diferentes medidas de control para los muérdagos verdaderos, tales como podas, aplicación de productos químicos y el manejo silvícola, la primera experiencia sobre manejo de un muérdago fue la que se realizó en los años 2002-2003 por personal de la Delegación Xochimilco, de la CONAFOR y el Colegio de Postgraduados, en la zona chinampera, con la colaboración de los propietarios. Consistió en realizar podas con diferentes intensidades, dependiendo del nivel de parasitismo que cada árbol presentaba.



Cladocolea loniceroides



Cladocolea loniceroides

Previo a las podas, se evaluó la severidad del ataque del muérdago. El sistema de evaluación de cuatro clases en coníferas (Vázquez, 1993), no se pudo adaptar a las necesidades del ahuejote. Entonces, se utilizó la escala de Pérez *et.al.* (2001). Con la información obtenida en campo, se registró el nivel de infección de cada árbol y el tratamiento recomendado.

Se evaluaron 24,908 árboles, principalmente ahuejotes. De éstos, 5,122 correspondieron al nivel 1 (árboles sanos); 5,797 al nivel 2 (con infestación leve); 4,698 al nivel 3 (infestación media); 6,829 al nivel 4 (infestación severa), y 2,462 al nivel 5 (muertos por muérdago). Con base en ello, se recomendó poda ligera (PL) de 10,506 árboles; poda severa (PS) de 6,218 y derribo (D) de 2,462, así como ningún tratamiento (NT) de 5,122 árboles sanos. En ese sentido, cabría hacer dos comentarios: En una zona tan infestada, el término “árbol sano” es relativo. Por lo demás, nos intriga la falta de coincidencia entre el total de árboles evaluados y el de árboles tratados, aunque imaginamos que corresponde a 600 árboles que deben haber sido derribados por alguna razón concreta, aunque no entendemos la omisión de su registro.

Un dato interesante, resultado de la anterior experiencia, es que al podar se realizaron cortes a diferentes longitudes a partir del punto de inserción del muérdago en la rama (a 2.5, 5.0, 10, 20 y 30 cm), y en ningún caso hubo rebrote. Lo anterior, dicho sea de paso, no justifica de ninguna manera el desmoche.

Cabe mencionar que existen, por lo menos, otras dos escalas para medir la infestación por muérdago, similares a las que ya se hizo referencia. Una de ellas es la utilizada por L. Sandoval Cruz y M.V. Gutiérrez Garduño en su muestreo de diez delegaciones del D.F., y a la otra se la conoce como el sistema de evaluación de 6 clases (Hawksworth, 1977), y se utiliza para evaluar los árboles infestados por muérdagos enanos.

Nosotros hemos encontrado que una combinación entre el sistema de tres clases de Vázquez Collazo (1994) y el ya mencionado de Pérez *et. al.* resulta muy eficiente en campo, ya que los términos leve, media y severa, por su sencillez, son más amplios y adaptables a las dos especies de muérdago que nos ocupan en la Ciudad de México. Por lo demás, como se dijo, el concepto “árbol sano” no es necesariamente realista, en particular en una zona infestada, por lo que “árbol sin infestación aparente” parece más adecuado.

NIVELES DE INFESTACIÓN



1- Sin infestación aparente



2 - Leve (inicia infestación)



3 - Media (predomina follaje)



4 - Severa (predomina muérdago)



5 - Árbol muerto por muérdago



¿QUÉ ESTÁN HACIENDO LAS AUTORIDADES?

En el año 2003, a lo largo de los recorridos que en ese entonces realizaban para monitorear el proyecto llamado “Control biológico de la plaga que afecta al *Eucaliptus sp.* en el D.F.”, personal del Centro de Manejo Fitosanitario para las Áreas Verdes del Distrito Federal (CEMFAV), dependiente de la Dirección de Reforestación Urbana de la Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal, detectó con preocupación la creciente presencia de muérdago en los árboles de las zonas monitoreadas.

Durante 2004 y 2005, se reunieron con expertos de la UAM, de la UNAM, del Colegio de Postgraduados, del INIFAP y de varias instituciones más, y de ciudades como Guadalajara, Monterrey y Aguascalientes, entre otras, que venían investigando el tema de manera aislada.



En el año 2005, organizaron reuniones periódicas a las cuales convocaban al personal responsable del arbolado de cada una de las 16 delegaciones del Distrito Federal. En dichas reuniones, conminaban a los asistentes a realizar un inventario del muérdago presente en su área, invitando a diversos expertos para capacitar al personal de referencia, con el fin de que pudieran detectar las diferentes especies de muérdago, o que al menos se mantuvieran en alerta permanente. Cabe mencionar que la mayoría de las delegaciones asistieron de manera irregular, y que muy pocas hicieron el levantamiento metódico que se les solicitó. Mucho menos intentaron implementar un programa de control del muérdago.

Paralelamente, la Dirección de Reforestación Urbana elaboró un proyecto llamado “Manejo del arbolado urbano infestado por muérdago y por otros agentes que afectan su salud en el Valle de México”, contemplando la participación de un grupo de investigadores y especialistas provenientes de diferentes instituciones educativas como la UAM Iztapalapa, el Colegio de Postgraduados, SEMARNAT y el INIFAP, todos en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal. Su principal objetivo: **“generar y aplicar un paquete tecnológico fitosanitario que permita contribuir a disminuir la problemática ambiental causada por el muérdago y los agentes patógenos que lo acompañan”**.



Struthanthus quercicola



Struthanthus sp.

El proyecto señala que **la información que se tiene acerca del muérdago es casi nula**, por lo que considera que los estudios propuestos proporcionarán los mecanismos necesarios para realizar el saneamiento integral de las áreas verdes. En él se estima, a *grosso modo*, que el 13% de las 60,000 ha de áreas verdes de la Ciudad de México se encuentra infestado por muérdago y otros agentes patógenos. **Reconoce que actualmente las áreas verdes carecen de un manejo integral adecuado, lo cual se refleja en un deterioro cada vez más acentuado de su estado fitosanitario, con una incidencia creciente de muérdago y otros agentes patógenos.**

El proyecto consta de dos componentes: **Investigación y Manejo**, y está planeado para un lapso de seis años. La investigación se centrará en conocer los principales géneros de muérdago, su fisiología, histología, fenología, impacto sobre el arbolado, etc. Dicho conocimiento permitirá elaborar un paquete tecnológico mediante la aplicación de diversos métodos de control (cultural, biológico, químico y genético).

- **Método cultural:** Ejecución de podas, dependiendo del nivel de infestación. Este método es sumamente costoso y poco eficaz.
- **Método biológico:** Utilización de insectos y hongos sometidos a pruebas de eficiencia.
- **Método químico:** Aplicación de productos para medir efectividad, toxicidad, etc.
- **Método genético:** Utilización de individuos resistentes a la infestación de muérdago.

El manejo empezará pocos meses después de haber iniciado la investigación. Deberán determinarse previamente los lineamientos técnicos para la elaboración del marco normativo que regulará el manejo del muérdago en el área urbana. Posteriormente, el manejo se irá nutriendo de los avances que la investigación proporcione.

Idealmente, el proyecto menciona que se harán “concertaciones” con las delegaciones, municipios y otros sectores de la sociedad para la aplicación del paquete tecnológico. Las áreas verdes del Valle de México serán monitoreadas a partir de 12 meses de haber iniciado las pruebas de los diferentes métodos de control.

Sin embargo, es preciso señalar que la implementación de dicho proyecto multidisciplinario está sujeta al establecimiento de un convenio entre las instituciones involucradas.

Por lo demás, mencionaremos someramente que cada delegación política ha actuado de manera aislada, enfrentando el problema del muérdago (o no enfrentándolo) como cada una lo ha decidido, y a su buen entender.

Álvaro Obregón, Benito Juárez, Magdalena Contreras, Azcapotzalco, Venustiano Carranza, Iztapalapa, Iztacalco, Milpa Alta y Cuauhtémoc han emprendido, en mayor o menor grado, un programa de control del muérdago. Hasta donde sabemos, en Álvaro Obregón, Benito Juárez y Magdalena Contreras existe un programa bien definido, aunque utilizando metodologías muy diferentes. La Delegación Álvaro Obregón ha hecho un esfuerzo particular por realizar las podas con apego a la Norma. Las siete delegaciones restantes manejan diversos matices de indiferencia. Destaca, como ironía máxima, la Delegación Coyoacan, cuya Unidad Departamental de Parques y Jardines se encuentra rodeada por árboles saturados de muérdago.



ArbolAMA

El caso de Cuauhtémoc es interesante, porque en las dos zonas en las que se está realizando control de muérdago, lo han solicitado y obtenido los vecinos organizados, como Alan Vargas en la Colonia Roma y el Comité Vecinal de la Colonia Condesa. También hay presencia vecinal en Álvaro Obregón, con el Patronato San Angel.

Curiosamente, fue una de las experiencias de convocatoria vecinal la que llamó la atención de las autoridades de todos los niveles, es decir, el Camellón de Av. Mazatlán. Lo interesante es que, existiendo una organización vecinal de años, que ya había detectado y se había preocupado por

la presencia de muérdago en sus árboles, e incluso había dado aviso a las autoridades, lo que realmente detonó la respuesta de éstas fue el llamado de un diputado local, seguido del eco de los medios. Como resultado, en el camellón se dieron cita la Secretaria de Medio Ambiente del Distrito Federal, la Procuradora Ambiental, el Jefe Delegacional y otras autoridades más, con el fin de dar inicio a lo que idealmente será un programa continuo para el control del muérdago. Como corolario, las autoridades mencionadas firmaron un convenio con los vecinos, para darle seguimiento a dicho programa.



Trabajo con brazo mecánico en la Colonia Roma. Foto cortesía de Alan Vargas



Programa para el Control del Muérdago en Av. Mazatlán

EL MUÉRDAGO Y LA ARBORICULTURA

Y ahora sí, por fin, hemos llegado al meollo del asunto que nos ocupa. ¿Cómo enfrentar, desde la Arboricultura, el problema del muérdago en la Ciudad de México? O tal vez habría que preguntar antes: ¿Qué es lo que más nos preocupa de los árboles de la Ciudad de México?

A lo largo de estos datos y de estas fotos hemos constatado que la presencia de muérdago, al menos en la Ciudad de México, **es sólo una consecuencia más del abandono y la indiferencia** con la que se acostumbra tratar al arbolado urbano. Las áreas verdes en general, y el arbolado en particular, son uno de los temas que se incluyen en los programas de trabajo de los políticos de manera obligada, ineludible, pero poco sincera y menos comprometida. Se sigue pensando que con unas cuantas “reforestaciones”, otras tantas “podas” y una que otra inauguración de algún parque, están más que cubiertas las necesidades. “No hay presupuesto” para algo mejor.



Entonces, antes de cuestionarnos acerca del control del muérdago, inevitablemente tendremos que preguntarnos: ¿Pero cómo, si no existe un programa de manejo integral del arbolado? ¿Cómo, si ni siquiera están inventariados los árboles? ¿Cómo, si se sigue plantando la especie inadecuada en el lugar inadecuado? ¿Cómo, si no se respetan las normas ambientales que se refieren al arbolado? ¿Cómo, si se sigue desmochando? ¿Cómo, si en el mejor de los casos se pasó del desmoche al levantamiento excesivo? ¿Cómo, si los peores depredadores de los árboles siguen siendo las cuadrillas de la Compañía de Luz, del gobierno central y de los gobiernos delegacionales? ¿Cómo, si la impunidad con la que se desmocha para “despejar” un anuncio espectacular es aberrante? ¿Cómo? ¿Por dónde empezamos?

En ese sentido, en agosto de 2003 hubo un avance innegable. Después de meses de discusiones, por fin se publicó la Norma Ambiental NADF-001-RNAT-2002, “Que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las autoridades, personas físicas y morales, que realicen poda, derribo y restitución de árboles en el Distrito Federal”. Posteriormente, se hizo la revisión y actualización de dicha Norma, con base en la experiencia resultante de su aplicación, y se publicó en diciembre de 2006 con las siglas NADF-001-RNAT-2006. Simultáneamente, se llevó a cabo la Norma Ambiental NADF-006-RNAT-2004, “Que establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes públicas”, que se publicó en noviembre de 2005. **¡Por fin teníamos las herramientas para que se empezaran a hacer bien las cosas!**

Desde la publicación de la primera Norma, lentamente, MUY LENTAMENTE, empezó a modificarse la forma de podar los árboles de la Ciudad de México. Algunas delegaciones accedieron a mandar a sus trabajadores a cursos de capacitación impartidos por la Secretaría de Medio Ambiente. Con los años, a punta de cursos de certificación, empezaron a verse menos desmoches. Desafortunadamente, eso no quiere decir que en su mayoría los árboles se estén podando de manera correcta. Se adolece de una falta de respeto conceptual básica. **La prisa y el descuido** siguen siendo las condiciones cotidianas para un trabajo que debería ser minucioso por definición.

Como en realidad se ha hecho caso omiso de la recomendación medular de la Norma, en cuanto a la **imperiosa necesidad de elaborar un programa integral de manejo del arbolado urbano**, se ha seguido podando, derribando y “restituyendo” de manera aislada, arbitraria, siempre corriendo detrás de la demanda ciudadana. Sin un plan maestro, sin contemplar las necesidades de los

árboles, sin avanzar en una auténtica **cultura de respeto y cuidado del árbol**.

Y de pronto, el muérdago. No es que haya sido de pronto, es que acaban de darse cuenta de que puede convertirse en un verdadero desastre. Justo cuando empezaba a permear la noción de que no se debe desmochar a los árboles, ni se les debe quitar más del 25% del follaje, descubren el muérdago. Es casi como si les dieran nuevamente, tanto a los trabajadores como a los ciudadanos, “licencia para desmochar”.

Es por eso que en medio de todo este desorden, los que amamos a los árboles estamos doblemente preocupados. El Proyecto de la Secretaría de Medio Ambiente nos parece excelente, pero mientras las instituciones se ponen de acuerdo para firmar el convenio **EL MUÉRDAGO NOS ESTÁ GANANDO, milímetro a milímetro, árbol por árbol**. Antes de que se inicie la fase de investigación, de la cual emanarán los lineamientos para empezar el manejo, cada quien está decidiendo, sin ninguna base científica ni





técnica, cómo “controlar” al muérdago. ¿En qué estado se encontrarán los árboles para cuando se fije el marco normativo?

Por todo lo anterior, nos permitimos sugerir, con base en los años que hemos presenciado de cerca el exponencial crecimiento del muérdago en la Ciudad de México:

1. El muérdago puede llegar a convertirse en una catástrofe para la Ciudad de México, si no detenemos su propagación. ESO NO QUIERE DECIR que para ello debemos destruir a los árboles mediante el desmoche, que es un peligro tan grave como el propio muérdago.
2. Los problemas del arbolado urbano deben tratarse como se tratan todos los demás asuntos generalizados y prioritarios de una ciudad, es decir, **al más alto nivel**. Es por ello que en el caso que nos ocupa el indicado para solicitar la participación de las demás instancias gubernamentales, es el Jefe de Gobierno de la Ciudad de México.
3. Atender dicha convocatoria deberá ser obligatorio para todas las delegaciones políticas, como lo es –por ejemplo– el tema de seguridad pública.
4. Deberá dársele **prioridad máxima** a la puesta en marcha del mencionado Proyecto de la Secretaría de Medio Ambiente, en el que confluyan todos los especialistas aquí citados y otros más, para que el paquete tecnológico de referencia empiece a dar los frutos esperados a la brevedad.

5. Mientras las instituciones de referencia “se ponen de acuerdo”, habrá que solicitar urgentemente a algún grupo reconocido de especialistas que enfoquen su investigación a un tema medular, que de alguna manera salta a la vista: ¿Existe algún patrón en las características morfológicas o fisiológicas de los árboles que, a pesar de encontrarse próximos a otros especímenes infestados, se mantienen libres de muérdago? ¿Presentan alguna característica que los haga “inmunes”, o al menos resistentes a la infestación? A pesar de que los ejemplos abundan, hasta el momento, el hecho nos resulta inexplicable.

6. Si el problema para que se firme el convenio entre instituciones es la falta de recursos, habrá que solicitar a la Asamblea de Representantes que se le asigne de manera emergente el presupuesto necesario.

7. La Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental podrá señalar a los Directores Generales de Servicios Urbanos de las delegaciones políticas y del gobierno central (DGSU), así como a los responsables de las áreas directamente involucradas, **qué sí se puede hacer y qué no se puede hacer, temporalmente**, para controlar el muérdago, en tanto se fijan los lineamientos técnicos correspondientes a las primeras fases de su manejo. Por ejemplo:

- Mientras más pronto se detecta el muérdago es más fácil quitarlo sin afectar al árbol. Por lo tanto, hay que quitarlo antes de que ramifique y, sobre todo, antes de que semille, para evitar su diseminación. Cabe mencionar que la maduración del fruto no se presenta simultáneamente en todo el Distrito Federal, probablemente a causa de sus diversos microclimas.
- El muérdago se quita **CON CUIDADO**, como debe de podarse en general un árbol. Mientras la consigna siga siendo cantidad y no calidad, continuarán los destrozos.
- Es cierto que en ocasiones el árbol ya no tendrá el 100% de su follaje a causa –precisamente– de la declinación provocada por el muérdago, pero se deberá respetar la estructura y se dejarán ramas laterales (alternativas), así como la mayor cantidad de follaje que sea posible, para facilitar su recuperación.
- Se deberá hacer siempre el esfuerzo **máximo** para quitar la **menor** cantidad posible de ramas, y si ello no es posible, procurar que sólo se eliminen las más delgadas.
- Es importante subrayar que es factible desprender totalmente una planta de *Struthanthus quercicola* de la rama de un árbol, sin que rebroten las pocas raicillas que puedan quedar, con la condición de que se elimine



la estructura principal de la planta parásita. Cuando se detecta en una fase temprana, y dado que su crecimiento es inicialmente en las ramas más delgadas, cuando mucho habrá que cortar algunas de éstas hasta su origen para ir “desenredando la maraña” de muérdago. Se debe desprender con sumo cuidado, tratando de no hacer más grandes las heridas que le ha ocasionado ya al árbol.

- En el caso de *Cladocolea lonicerooides*, es importante hacer cuanto antes el ejercicio de cortar SÓLO EL MUÉRDAGO, para constatar si rebrota, en cuánto tiempo, y qué porcentaje de las plantas eliminadas lo hacen. Finalmente, cuando un árbol está muy afectado, el solo hecho de quitarle el muérdago le permite recuperarse, ya que el parásito no requerirá de grandes cantidades de agua mientras no tenga follaje, lo cual le dará un respiro al árbol.

- Si el árbol presenta un nivel de infestación muy avanzado, y es imposible rescatarlo de tal manera que siga siendo un árbol íntegro, es preferible optar por el derribo. No queremos toda una nueva generación de árboles desmochados, ahora a causa del muérdago.

- Las escalas para valorar el muérdago no tienen la última palabra, y se deben adaptar a cada caso con base en el sentido común, en la buena voluntad y, sobre todo, en el conocimiento: Cada árbol es un individuo único, y cada especie de muérdago tiene un comportamiento diferente.

- Es absurdo subirse a un árbol “para quitarle el muérdago” sin realizar todas las demás acciones de limpieza que indica la Norma. Implica un doble trabajo. Citando la Norma, si “la limpieza de copa implica: la remoción de ramas muertas, moribundas, plagadas, aglomeradas, débilmente unidas y de bajo vigor, además de liberar ramas que presenten plantas parásitas, epífitas y otras ajenas al árbol, así como retirar obstáculos o materiales que estén colocados sobre el árbol, tales como alambres, cables, clavos, anuncios, reflectores y otros ajenos al árbol”..., queda claro que eliminar el muérdago será sólo parte de efectuar una PODA DE LIMPIEZA, **bien hecha**.

- Deberá tenerse particular cuidado de no crear una persecución irracional en contra de las aves, por ser vector de la diseminación del muérdago. Cuando hablamos de los niveles de infestación que ya padecen los árboles de la Ciudad de México, la propagación directa de semillas al árbol mismo o a uno contiguo es mucho más preocupante que el daño que pudieran ocasionar las aves, ya de por sí acosadas por las condiciones ambientales prevalecientes.

- El mejor momento para detectar, pero sobre todo para eliminar el muérdago es en invierno, ya que muchas de las especies infestadas son caducifolias, y resaltan las masas verdes de la planta parásita sobre la estructura

aparentemente seca del árbol. Por lo tanto, es importante aprovechar cada minuto de esta temporada para eliminar la mayor cantidad posible de muérdago.

8. Todo lo anterior deberá ir acompañado de la **difusión** necesaria. En la radio, en la televisión, en el metro, en el metrobús, en todos los medios. Deberá mantenerse a la ciudadanía permanentemente informada, como condición esencial. La información deberá manejarse con responsabilidad, de tal manera que no se provoque un pánico momentáneo, sino una paulatina sensibilización al problema, **la creación de la hoy inexistente “CULTURA DEL ÁRBOL”**. Mientras más se consiga involucrar a los ciudadanos, mayor trascendencia tendrá este proyecto. Aunque por momentos parezcan los peores enemigos de los árboles (“es que me tira basura”), son sin saberlo los receptores directos de sus innumerables bondades. Los árboles, también sin saberlo, necesitan de los ciudadanos para sobrevivir.

9. Este movimiento deberá corresponder a un viraje en la forma en la que hasta hoy se ha tratado a los árboles de nuestra ciudad. Como señal indicativa, el muérdago ha puesto de manifiesto el deplorable estado general en el que se encuentran los árboles del Distrito Federal. Por lo tanto, no es suficiente con “tapar el hoyo”. El muérdago es sólo la punta del iceberg. Es un buen momento para iniciar con medidas concretas un **programa integral de manejo del arbolado urbano**. Aunque lo anterior parezca una



tarea titánica –y sin duda lo será-, una vez que se hayan dado los primeros pasos, tales como un censo-diagnóstico total del arbolado urbano (con la georeferenciación correspondiente), así como la organización y sistematización de los datos que éste arroje como parte de un ambicioso proyecto general, los trabajos a realizar de ahí en adelante corresponderán ya a una programación y calendarización definidas, y las instancias de gobierno ya no tendrán que correr detrás de la emergencia y de la demanda ciudadana. De dicho programa integral de manejo podrá formar parte un permanente monitoreo y control de las plantas parásitas y otros agentes que afectan la salud de los árboles. Y, como consecuencia directa, nuestra salud.

Es cuestión de voluntad y de compromiso.

Tienen la palabra el Jefe de Gobierno y las autoridades ambientales de la Ciudad de México.



Fotografías: VÍCTOR DÍAZ COPPE

*Todas las fotografías, salvo aquellas marcadas con asterisco, son de la autoría de Víctor Díaz Coppe.

Agradecimientos

- A Patricia Díaz Coppe, Alejandro Quiroz, Omar Sánchez y Paris Ramos por su invaluable apoyo en la manufactura de la presentación audiovisual de este material.
- A los Biólogos Alejandro Montes, Emilio Castro, Francisco Reséndiz, Teresa Cantoral y Carmen Herrera por compartir generosamente su tiempo, sus experiencias y sus reflexiones.
- A los Ingenieros Oscar Trejo Ramírez y Arnulfo Ruiz González por sus atinadas recomendaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arauz Cavallini, L. F., "Fitopatología, un enfoque agroecológico", Universidad de Costa Rica, 1998.

Alvarado Rosales, D. y L. de L. Saavedra Romero, "El género *Cladocolea* (Loranthaceae) en México: Muérdago verdadero o injerto", Revista Chapingo, Serie ciencias forestales y del ambiente, Vol. 11, núm. 001, pp. 5-9, Universidad Autónoma Chapingo, México, 2005.

Calderón de Rzedowski, G., Loranthaceae, en J. Rzedowski y G. C. de Rzedowski, "Flora fanerogámica del Valle de México", Instituto de Ecología, A.C., CONABIO, México, 2001, pp. 98-102.

Cházaro Basáñez, M. H. Oliva Rivera, F. Ramón Farías, J. A., Vázquez García, "Cladocolea oligantha, un nuevo registro para Veracruz", en Polibotánica, Núm. 20, Instituto Politécnico Nacional, México, diciembre 2005.

Centro de Investigaciones Biológicas, Boletín, Vol. 39, Num. 3, Maracaibo, Venezuela, 2005.

Cibrián Tovar, D., D. Alvarado Rosales, S. E. García Díaz, "Enfermedades Forestales en Méxi-co", Universidad Autónoma Chapingo y Comisión Nacional Forestal, México, 2007.

Cid Villamil, R. M., "Biología del desarrollo de *Cladocolea Ioniceroides* (Van Tieghem) Kuijt (Loranthaceae)", Tesis, Universidad Nacional Autónoma de México, 2006.

Coder, K. D., "Muérdago Americano. Besando bajo un parásito", en *ÁrboreA*, 8, (18-19), pp. 6-15, Asociación Mexicana de Arboricultura, México, 2006.

"Compilación Normativa Ambiental para el Distrito Federal. Leyes, Reglamentos y Normas", CONADF, Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, México, 2006.

Dasgupta, M. K., "The principles of plant pathology", Institute of Agriculture, Birbhum, India, 1987.

De la Paz Pérez Olvera, C., J. Ceja Romero, y G. Vela Ramírez, "Árboles y muérdagos: Una relación que mata", Departamento de Biología, UAM-I, en *ContactoS* 59, 2006, pp. 28-34.

García Ortiz, M. N., "Evaluación de la infección por muérdago en el arbolado de Av. Reforma, D.F.", UNAM, FES Iztacala, 2008.

Gobierno del Distrito Federal, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, "Proyecto: Manejo del arbolado urbano infestado por muérdago y por otros agentes que afectan su salud en el Valle de México", 14 pp., México, 2006.

Horneber, M. A., et al., "Tratamiento con muérdago en oncología", en *Revisión Cochrane traducida*, Oxford, U.K., 2008.

Manual de Sanidad Forestal, Comisión Nacional Forestal, SEMARNAT, México, 2008.

Martínez T, T., W. Todd W., L. Islas R., "Muérdago americano. Un problema potencial en bosques urbanos", en *ÁrboreA*, 8 (22-23), pp. 6-12, Asociación Mexicana de Arboricultura, México, 2007.

Rotta, E., "Autotrofia en *Tripodanthus acutifolius* (Ruiz & Pav.) Thiegh – (hierba de pájaro) - Un registro", *Comunicado Técnico* 115, Embrapa, Brasil, 2004.

Sandoval Cruz, L. y M. V. Gutiérrez Garduño, "Plantas parásitas del arbolado urbano", en *ÁrboreA*, 8, (18-19), pp. 23-32, Asociación Mexicana de Arboricultura, 2006.

Páginas de internet consultadas, entre muchas otras:

Murcia, J., e I. Hoyos, "Características y aplicaciones de las plantas", Orthalli, A. L., "El muérdago: magia, historia y lectinas", Revista chilena de historia natural, Vol. 73, No. 3, 2006., www.zonaverde.net, www.searchmedica.es, www.discoverlife.org, www.plantsystematics.org, www.uam.mx/comunicacionunivesitaria/boletines, www.cnf.gob.mx (e-Sanidad, CONAFOR

