



*Tero-Buru*, 1993  
Xilografía  
53 x 83 cm

## Resurgimiento de los plaguicidas alternativos

♦ Idalia Cuevas Salgado

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en la década de 1950 los plaguicidas químicos sintéticos fueron lanzados mundialmente como un milagro de la ciencia para enfrentar los problemas de plagas.<sup>1</sup> No obstante, el uso cotidiano de estos productos contribuyó a la alteración de los ecosistemas y los recursos naturales. Al respecto, en 1962 la bióloga Rachel Carson publicó el libro *Primavera silenciosa*, en el que destacó las consecuencias nocivas para el ser humano y el medio ambiente provocadas por el uso de venenos químicos para combatir las plagas y enfermedades de las plantas. En investigaciones posteriores se demostró la presencia de plaguicidas clorados en el tejido adiposo de mamíferos marinos y otros vertebrados, e incluso en la leche materna de seres humanos. También quedó en evidencia que muchos plaguicidas causan daños genéticos, cáncer y depresión del sistema inmunológico, y aunque los trabajadores agrícolas enfrentan la

mayor exposición a esos tóxicos, los consumidores también corren riesgos al consumir alimentos contaminados.<sup>2</sup>

El uso sistemático de productos químicos ha creado resistencia en algunos de los insectos, hongos y malezas que se pretende atacar. Al aplicar plaguicidas, se ataca tanto a los organismos considerados como plagas como a los insectos y parásitos benéficos, lo cual rompe el equilibrio natural, y propicia el surgimiento de nuevas plagas o el de las ya establecidas. El aumento en el número de aplicaciones, la elevación de las dosis y la preparación de mezclas de distintos tipos de plaguicidas agrava más el problema y desata una espiral creciente de contaminación.<sup>3</sup>

Ante este panorama, la exigencia social ha motivado el surgimiento paulatino en Estados Unidos, Canadá y América Latina de la llamada agricultura orgánica, también conocida como biológica o ecológica en Europa. Esto es una prueba de que es posible producir alimentos sanos y fibras de calidad controlando eficazmente las plagas y fertilizando



<sup>1</sup> “Problemática ambiental y la utilización de agroquímicos en la producción de coca”, *Informes Analíticos*, UNDOC, octubre de 2010.

<sup>2</sup> “Efectos de los plaguicidas en la salud y el ambiente en Costa Rica”, OPS/OMS, San José, 2003.

<sup>3</sup> Silvia Olivera Bravo y Daniel Rodríguez Ithurralde, “Pesticidas, salud y ambiente”, *Revista Posdata Uruguay*, <http://www.iibce.edu.uy/posdata/index.htm>, consultado en noviembre de 2010.

♦ Profesora e investigadora, Laboratorio de Entomología, Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM



el suelo con métodos biológicos y no químico-sintéticos, lo cual es además un medio de producir divisas y de dar empleo.

El crecimiento que ha experimentado la agricultura orgánica en el mundo también se ve reflejado en México. De acuerdo con el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM),<sup>4</sup> la agricultura orgánica en el país está en franca expansión, ya que en los últimos 15 años la extensión cultivable ha pasado de 25 mil hectáreas a cerca de 400 000, lo que ha aportado divisas al país por 400 millones de dólares anuales aproximadamente.

México se ubica en el contexto internacional como productor-exportador de alimentos orgánicos; los principales estados productores: Chiapas, Oaxaca, Michoacán, Chihuahua y Guerrero, concentran 82.8% de la superficie orgánica total. En el país se cultivan más de 45 productos orgánicos, de los cuales el café es el más importante por superficie cultivada, con 66% (70 838 hectáreas) y una producción de 47 461 toneladas; en segundo lugar está el maíz, tipos azul y blanco, con 4.5% de la superficie (4 670 hectáreas) y una producción de 7 800 toneladas; en tercer lugar está el ajonjo-

lí, con 4% de la superficie (4 124 hectáreas) y una producción de 2 433 toneladas. A estos cultivos les siguen en importancia las hortalizas, el agave, las hierbas, el mango, la naranja, el frijol, la manzana, la papaya y el aguacate. También, aunque en menores superficies, se produce soya, plátano, cacao, vainilla, cacahuete, piña, jamaica, limón, coco, nuez, litchi, garbanzo, maracuyá y durazno.<sup>5</sup>

Ahora bien, esta agricultura orgánica de aparición relativamente reciente en realidad tiene sus orígenes en diversas sociedades del mundo antiguo, como aquellas del periodo clásico y posclásico. Por ejemplo, para el control de plagas en Mesoamérica, los aztecas y mayas protegían su maíz y frijol almacenados mezclándolos con ají, ruda o ajo. También usaban la infusión de epazote y ruda para eliminar pulgones y chinches.<sup>6</sup> El tabaco, que actualmente se utiliza en la agricultura orgánica para controlar diversas plagas, los mayas lo empleaban extrayendo su jugo como remedio soberano contra el colmo-yote, infestación del cuerpo humano por larvas de diversas especies de moscas (miasis).<sup>7</sup>

En el ámbito mundial, el uso de sustancias químicas para el control de plagas y enfermedades data del año 2500 a. C. Los sumerios recurrían

---

<sup>4</sup> “La industria de orgánicos en México, Exporgánicos 2010”, Programa de ferias Institucionales y Misiones Comerciales 2010-2011, CIESTAAM, México DF, 2010.

<sup>5</sup> Manuel Ángel Gómez Cruz, “La agricultura orgánica en México y en el mundo”, *Biodiversitas*, núm. 55, 2004, pp. 13-15.

<sup>6</sup> Gonzalo Silva Aguayo, “Insecticidas vegetales”, en E. B. Radcliffe y W. D. Hutchison (eds.), *Radcliffe: Texto Mundial de MIP*, Universidad de Minnesota, St. Paul, 2002, <http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spanish.htm>, consultado en noviembre de 2010.

<sup>7</sup> Eric Sidney Thompson, *Historia y religión de los mayas*, Siglo XXI, 12ª ed., México DF, 2004, pp. 137-159.

a compuestos de azufre para las plagas de insectos; los chinos al mercurio y extractos de diversas plantas, y tanto en Grecia como en Roma se usaron formas de fumigación y ungüentos a base de azufre. Sin embargo, el amplio aprovechamiento de plaguicidas se inició solo hasta el siglo XVIII; estos fueron elaborados con base en extractos de piretrum y sulfato de cobre, compuestos de cobre y arsénico o de arsénico y plomo. A comienzos de ese siglo el azufre, el cobre y determinados venenos como la nicotina y el arsénico eran de uso habitual en los cultivos de alto valor comercial, como frutas, flores y plantas de invernadero.<sup>8</sup>

Actualmente, muchos de estos conocimientos antiguos resurgen e impactan en la agricultura orgánica. Por esa razón, en el Laboratorio de Entomología del Centro de Investigaciones Biológicas (CIB) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) se intenta contribuir con esta tendencia realizando investigaciones en torno a la actividad insecticida reportada sobre diversas especies vegetales, para lograr con ello validar experimentalmente su efectividad, así como determinar su rango de acción.

Como ejemplo está el tabaco (*Nicotina tabacum*), utilizado para controlar plagas de insectos como el pulgón, que daña los rosales. Esta planta, como algunas otras, ha sido valorada experimental-

mente para su utilización contra una de las plagas más importantes del rosal: la araña roja (*Tetranychus urticae*), ácaro que provoca altas pérdidas por su creciente resistencia a los acaricidas, tanto comerciales como aquellos más eficaces, cuyo incremento de costos golpea severamente a los floricultores menos tecnificados.

Ante esta situación, en el insectario del Laboratorio de Entomología del CIB se han evaluado, además del tabaco, otras plantas como el cempasúchil (*Tagetes erecta*), helecho espada (*Nephrolepis exalta*), oreja de liebre (*Asclepias glaucescens*), higuera (*Ricinus communis*), hoja elegante (*Xanthosoma* sp.) y albahaca (*Ocimum basilicum*), todas ellas preparadas en infusiones, las cuales se obtuvieron macerando ocho gramos de la planta con 50 mililitros de agua durante 24 horas, a una temperatura inicial de 90° C. En lo referente al tabaco, solo se requirieron cuatro gramos de la planta para obtener una proporción adecuada; pero dada la imposibilidad de adquirir la planta entera, se utilizó el tabaco de cigarrillos. Aunado con ello, a todas las infusiones se les adicionó 0.1 gramos de detergente comercial en polvo para romper la tensión superficial de los líquidos, lo cual permite además una mejor adherencia del producto.

El resultado de esta investigación arrojó resultados muy interesantes. En primera instancia se pudo

<sup>8</sup> Agustín Ortiz Martínez, *Incidencia del lindano en el organismo animal*, tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid-Facultad de Ciencias Biológicas, Madrid, 1991.



comprobar que la infusión de tabaco ocasionó hasta un 40% de mortalidad en huevecillos de la araña roja, y un 98.5% de la misma en su estado adulto. Las demás plantas evaluadas no provocaron mortalidad significativa en huevecillos; sin embargo, el helecho sí logró un 87% de mortalidad en adultos, porcentaje un poco menor al obtenido con tabaco. Finalmente, se determinó que el detergente diluido en agua es capaz por sí solo de propiciar un 80% de mortalidad en ácaros adultos, lo que indica que este producto, adicionado a la infusión de tabaco, potencializa su efecto en los organismos.

Con base en observaciones tanto de huevecillos como de adultos, así como en consultas bibliográficas, se concluye que el tabaco ejerce un probable efecto neurotóxico similar al reportado en insectos. Esto, evidentemente, es una suposición plausible en virtud de la similitud fisiológica entre ambos grupos de organismos (huevecillos y adultos). Al respecto, se observó que el modo de acción del tabaco inició con un probable efecto tóxico, aspecto más notorio en los insectos en estado adulto,

ya que la infusión provocó una marcada reducción en su movilidad y posteriormente les ocasionó la muerte, así como su desecación por el efecto de los componentes abrasivos del detergente.

Los resultados experimentales expuestos corroboran en alguna medida el conocimiento tradicional de las propiedades pesticidas del tabaco. No obstante, con la información obtenida hasta ahora es improcedente dar alguna recomendación; esto, en virtud de la necesidad de corroborar bajo condiciones de campo la efectividad del tabaco como acaricida. Solo hasta entonces se estará en condiciones de emitir recomendaciones para su uso en esta plaga en particular. De lo anterior se desprende el planteamiento de nuevos bioensayos de campo en los que, además de verificar la efectividad de esta planta, se valoren otros aspectos inherentes a su uso, tales como si la dosis utilizada es óptima, el número de aplicaciones necesarias para el control de la plaga, su fitotoxicidad en plantas vivas, su efecto residual y, entre otras cosas, el posible daño a los botones florales.