

# Flora plaguicida

## para el control de insectos



LUIS DOS SANTOS

**A**unque suene obvio, sin alimentos no hay vida, y no es una frase trivial si pensamos que los agricultores producen alimentos para abastecer a unas 8 mil millones de personas en el mundo. Además, en el proceso productivo se debe asegurar la sustentabilidad del ambiente para romper el esquema actual en el que los suelos y el manto freático se contaminan con toneladas de plaguicidas sintéticos, conocidos también como tradicionales. Por suerte, actualmente se investiga con mayor intensidad cómo generar plaguicidas de origen natural para reducir la contaminación y los riesgos no solo para la salud humana, sino para todos los organismos y ecosistemas. Para ejemplificarlo, este artículo pretende dar a conocer el efecto de los extractos de plantas de la flora mexicana como produc-

*Anualmente, los mexicanos contribuimos a contaminar los suelos y el manto freático con alrededor de 100 mil toneladas de plaguicidas sintéticos; por fortuna, estas sustancias dañinas no tienen la última palabra. Una estrategia alternativa es aprovechar los propios métodos de defensa de las plantas, y al respecto, diversos estudios sobre el combate al gusano cogollero del maíz nos muestran de qué son capaces las especies de nuestra flora.*

tos naturales para controlar al gusano cogollero del maíz.

### ¿Qué son los plaguicidas?

Según la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, un plaguicida es una sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir, repeler o mitigar cualquier daño ocasionado a los cultivos por diferentes organismos; pueden ser de origen sintético, semisintético o natural. Se reconoce que los plaguicidas sintéticos ocasionan severos daños ambientales en el suelo y en el agua, por su gran persistencia y baja selectividad, es decir, permanecen en el ambiente por largos periodos y no solo afectan a las poblaciones de insectos plaga de determinados cultivos, sino que dañan toda la interrelación de seres vivos y ecosistemas.

En el suelo perjudican a los patógenos o parásitos plaga, pero también a otros organismos benéficos, como los diversos insectos polinizadores, además de bacterias, hongos e insectos desintegradores que contribuyen a mantener la fertilidad de la tierra. Los reptiles, aves y mamíferos también sufren afectaciones cuando se alimentan de los cultivos o por la alteración de las cadenas tróficas. Dicho en otras palabras, un plaguicida sintético ocasiona desequilibrios ecológicos de gran impacto.

En 2009, el ambientalista Jack Weinberg, conjuntamente con diversas organizaciones internacionales, dio a conocer los perjuicios a la salud humana que provoca la ingesta de agua contaminada y el consumo de productos marinos o agrícolas que han estado en contacto con plaguicidas o sus residuos: intoxicaciones, problemas reproductivos, trastornos al sistema neurológico, efectos sobre el sistema inmunológico e incluso algunos tipos de cáncer.

### Gusano cogollero del maíz

En México, se cultivan anualmente 22 millones de hectáreas de diferentes productos agrícolas, según datos del Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera de 2017. En esa superficie, se utilizan cerca de 100 mil toneladas de plaguicidas sintéticos para combatir diferentes plagas en los cultivos.

Como podemos imaginar, el maíz destaca en este paisaje agrícola al ser uno de los principales productos consumidos en México; tan solo durante 2017 se sembraron 7.5 millones de hectáreas y se obtuvieron 27.8 millones de toneladas. Algunos datos de 1984 señalan que los estados de Chiapas y Veracruz se ubican entre los 10 principales productores del cereal, pero también presentan mayores índices de daños provocados por su más devastadora plaga: el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Aunque no son datos actualizados, muestran una clara situación.

Este gusano es una larva de una polilla que ataca varios cultivos, aunque prefiere el maíz, especialmente las hojas. Para

controlarlo se recurre a uno o varios tratamientos químicos, lo que implica un enorme impacto económico. Además, algunos compuestos sintéticos usados durante décadas (cipermetrina, clorpirifós, diazinon, lambdacialotrina, paration metílico y tebufenozido, entre otros) han ido generando resistencia en los insectos, así que cada vez se utilizan en dosis mayores. Ante tal panorama, es urgente generar alternativas ecológicas de control de plagas.

### Lo que falta por descubrir

A lo largo de la historia, los seres humanos han dependido de la naturaleza para satisfacer sus necesidades básicas. Además de la importancia de las plantas en la medicina tradicional, algunos especialistas, como Gordon Cragg (2013), destacan su utilidad para combatir plagas y enfermedades en los cultivos. Esto es posible pues biosintetizan ciertas sustancias, los metabolitos secundarios (útiles, pero no indispensables para la sobrevivencia del organismo), como respuesta a factores externos y con funciones ecológicas específicas, por ejemplo, como atrayentes o repelentes de insectos, o como defensa contra predadores y patógenos cuando contienen compuestos tóxicos o son capaces de inhibir el desarrollo de las larvas o pupas.

Existen algunos trabajos sobre la fitoquímica de la flora en México, sin embargo, al ser un país megadiverso, hace falta mucho por estudiar. Entre las 23,314 especies de plantas vasculares documentadas como nativas en el país (datos del botánico José Luis Villaseñor, 2016), solo 85 de ellas han sido reportadas para el control de insectos plaga de algún cultivo agrícola, tal como señalan las especialistas Beatriz Hernández Carlos y Marcela Gamboa Angulo en estudios de 2019.

De acuerdo con los registros, aproximadamente 21 especies han demostrado efectividad contra el gusano cogollero, y a partir de 16 de ellas se han purificado e identificado los metabolitos responsables de su efecto tóxico en las larvas. Se cuenta con datos detallados sobre los compuestos de las plantas, las dosis y concentraciones que deben usarse y cómo afectan al gusano cogollero en los distintos momentos de la fase larvaria o la pupa; incluso hay datos del tiempo requerido entre la aplicación del compuesto y la respuesta del insecto o su larva.

Por su complejidad, no especificaremos aquí los procesos, pero mencionaremos algunos ejemplos de los metabolitos de ciertas especies para controlar esta plaga: las partes aéreas de la planta barba de San Juan de Dios (*Roldana barba-johannis*), cuyo com-



*Roldana barba-johannis*

DICK CULBERT



*Parthenium argentatum*



*Yucca periculosa*



*Bursera grandifolia*



*Ipomoea murucoides*

puesto más efectivo es el sargachromenol; la planta conocida como guayule (*Parthenium argentatum*) produce el metabolito argentin; el efecto tóxico del capulín blanco (*Vitex hemsleyi*) es producido por el ácido anticopálico; de la corteza del izote (*Yucca periculosa*) se puede aislar resveratrol. Otras dos plantas que destacan son *Lupinus aschenbornii* y *Lupinus montanus*, conocidas en Oaxaca como garbancillo; en sus hojas y semillas se generan mezclas de alcaloides tóxicos al gusano cogollero. También han sido efectivos los extractos vegetales obtenidos de las hojas y semillas del copal ancho (*Bursera copallifera*), el palo mulato (*Bursera grandifolia*), el aceitillo (*Bursera lancifolia*) y las raíces del caza-huate (*Ipomoea murucoides*).

### Megafuente de potenciales plaguicidas

Es claro el potencial de las plantas como agentes de control biológico, por lo que se debe intensificar la búsqueda de especies con efectos plaguicidas, verificando que sean inocuas a organismos benéficos y al ambiente; también es necesario evaluar los extractos idóneos *in vivo*, en invernaderos y en el campo. No menos importante es realizar estudios paralelos para conocer, reproducir y cultivar las especies vegetales candidatas, nativas de nuestra flora.

Sin duda, México cuenta con especies vegetales que son una megafuente de extractos y moléculas con efectos plaguicidas; podrían ser eficaces contra los insectos plaga sin ser tóxicas a otros organismos, a fin de mantener el equilibrio biológico y conservar el ambiente. Habría que explorar cada rincón de nuestro país en la búsqueda de plantas prometedoras no solo contra el gusano cogollero, sino con otras plagas, para lograr un manejo agrícola más sustentable. 

Jesús Avilés Gómez es estudiante de maestría del Centro de Investigación Científica de Yucatán ([jesus.aviles@cicy.mx](mailto:jesus.aviles@cicy.mx)). Marcela Gamba Angulo es investigadora de la unidad de Biotecnología del Centro de Investigación Científica de Yucatán ([mmarcela@cicy.mx](mailto:mmarcela@cicy.mx)). Luis Filipe da Conceição dos Santos es postdoctorante en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán ([Luis.dosantos@correo.uady.mx](mailto:Luis.dosantos@correo.uady.mx)).