

ÁCAROS EN EL CULTIVO DE ZARZAMORA (*Rubus fruticosus* L.) Y SU IMPORTANCIA COMO PLAGAS AGRÍCOLAS

Haidel Vargas-Madriz¹, Pedro Fabian Grifaldo-Alcantara^{1*}, Geremias Rodríguez-Bautista¹, Demetrio Meza-Rodríguez¹, Cristina Jiménez-Camberos¹, Jesús Alberto Acuña-Soto³, Ausencio Azuara-Domínguez², Citlally Topete-Corona², Saraly Topete-Corona¹

Panorama del cultivo de la zarzamora

Las frutillas o también llamadas (berries) han sido un cultivo de reciente introducción en muchos países; y de las cuales la zarzamora (blackberry) es la frutilla que más se siembra y se produce; a lo largo de diez años, México ha conseguido posicionarse como el segundo productor

de esta fruta, solo superado por los Países Bajos.

En el país, el estado de Michoacán se coloca como el primer lugar ya que, en sus tierras se recolecta aproximadamente el 65 % de la producción nacional de zarzamora y aporta lo cercano a 200 millones de dólares debido a que la mayor parte de esta fruta es de exportación, siguiendo

en orden descendente el estado de Jalisco, que aporta aproximadamente el 19 % de la producción nacional (cuadro 1). Si bien, esto suena atractivo desde el punto de vista económico para las empresas productoras y el país, este tipo de agricultura conlleva una serie de problemáticas más serias desde el punto de vista ecológico (Fig. 1).



Figura 1. Vista de un campo de producción de berries (Crédito de la foto: Martín García Chaver-Diario Rotativo, Noticias de Querétaro).

Cuadro 1. Producción de zarzamora en México por estados para el 2020 (Fuente: SIAP, 2022).

Estado	Superficie (ha)		Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
	sembrada	cosechada		
Baja california	86	56	886.5	15.83
Colima	152	152	1971.25	12.64
Ciudad de México	4.58	4.58	16.7	3.65
Guanajuato	26.7	26.5	338.75	12.78
Hidalgo	1	1	2.3	14.83
Jalisco	741.59	731.59	10,852.94	14.83
Mexico	14.1	13.1	198.25	15.13
Michoacán	8,675.10	8,520.70	201,346.34	23.63
Morelos	13	11	33.11	3.01
Puebla	33.9	33.9	296.39	8.74
Querétaro	2.5	2.5	18	7.2
Tlaxcala	1	1	12.7	12.7
Total	9,751.47	9,553.87	215,923.73	22.6

ha: Hectárea; ton: Toneladas.

El problema fitosanitario de los monocultivos

La agricultura ha pasado de ser una actividad humana básica a ser una industria redituable, cuyas ganancias son, en algunos casos inimaginables, por lo que muchos cultivos tradicionales como los policultivos han casi desaparecido, dando como resultado que la agricultura en estos momentos se base específicamente en la aplicación de insumos como son fertilizantes y venenos químicos, así como, una cantidad excesiva de agua; aunado a esto el empleo de maquinaria que a su vez requiere de combustibles fósiles para su funcionamiento, ha repercutido en medio ambiente y otros factores no solo ecológicos si no sociales.

Uno de estos factores y quizás el de más importancia, es el desbalance ecológico dentro del cultivo ya que este tipo de producción provoca la eliminación de los enemigos naturales de aquellas especies que por ende se convierten en plaga, ya que es bien sabido que debido a estos

deficientes manejos los problemas por insectos, ácaros y otros organismos se convierten en una pesadilla para el productor; dentro de estas plagas; los ácaros que han sido considerados como animales secundarios un las plantaciones y que rara vez producían un daño, ahora con estas condiciones que predominan en un monocultivo, lo han sabido aprovechar en su beneficio (Fig. 2).



Figura 2. Ácaro de la familia tenuipalpidae sobre hojas de frutillas.

¿Que son los ácaros?

Los ácaros son un grupo de artrópodos que son animales con segmentos articulados, y son primos de las arañas ya que ambos presentan ocho patas y quelíceros, estos son pequeñas tenazas que utilizan para alimentarse (Figs. 3a-d); estos animales son pequeños, por lo que

raramente son observados a simple vista, su tamaño oscila entre 80 micras (una micra equivale a 0.001 milímetro) a unos cuantos milímetros como es el caso de las garrapatas, ácaros que se alimentan de sangre que obtienen de los mamíferos.



Figura 3. Diferentes ácaros asociados a los cultivos, a) Ácaro plano, familia Tenuipalpidae b) Micro ácaro, familia Eriophyidae c) Araña roja, familia Tetranychidae, c) Ácaro depredador (fitoseido). Familia Phytoseiidae.

Estos artrópodos tienen una distribución cosmopolita y habitan en todos los ecosistemas conocidos incluso en las casas de los humanos, por lo que han establecido relaciones ecológicas con todos los seres vivos y por ende se alimentan de un sin número de cosas y otros organismos, lo que ha hecho que se considere uno de los

grupos de animales más interesantes de nuestro planeta.

La riqueza biológica de ácaros en México es de aproximadamente 2,625 especies, los que están mejor estudiados son las garrapatas, básicamente por su importancia médica y veterinaria, ya que,

muchas de sus especies transmiten enfermedades a los humanos y animales de granja, mientras que los que abordaremos en este tema, se alimentan de plantas, específicamente del contenido de la célula y otros del floema y xilema, que en las plantas sería algo parecido a las venas en los humanos, y que se encargan de llevar los elementos nutritivos a dichas células para que la planta se desarrolle, por lo que son conocidos como fitófagos.

Los ácaros como organismos plaga en los cultivos

En los ácaros fitófagos, existe una modificación en sus tenazas, estas se transforman en estiletes, algo parecido a las agujas, con ello logran perforar las células de la planta y succionar su contenido, esta acción provoca en ellas una serie de daños, los cuales afectan su

desarrollo normal y hace que se enfermen, por ello ya no desarrollan sus hojas, flores y frutos que son por lo general los que el productor vende, y le provoca una pérdida de dinero.

Diferentes especies de ácaros ha sido actualmente considerados plagas en cultivos, dentro de los cuales las conocidas como “arañas rojas” (figura 4a) han sido un dolor de cabeza para los agricultores, el conocido “arador de la naranja” (figura 4b) que provoca un que la cascara de naranja se ponga café y actualmente los “acaros planos” (figura 4c), que han sido un tema importante, por ser los causantes de transmitir enfermedades en cítricos (limas, limones, mandarinas, naranjas y toronjas), la llamada “Leprosis de los cítricos” y existen un sin número más de ejemplos de daños causados por los ácaros, pero no centraremos en la zarzamora.

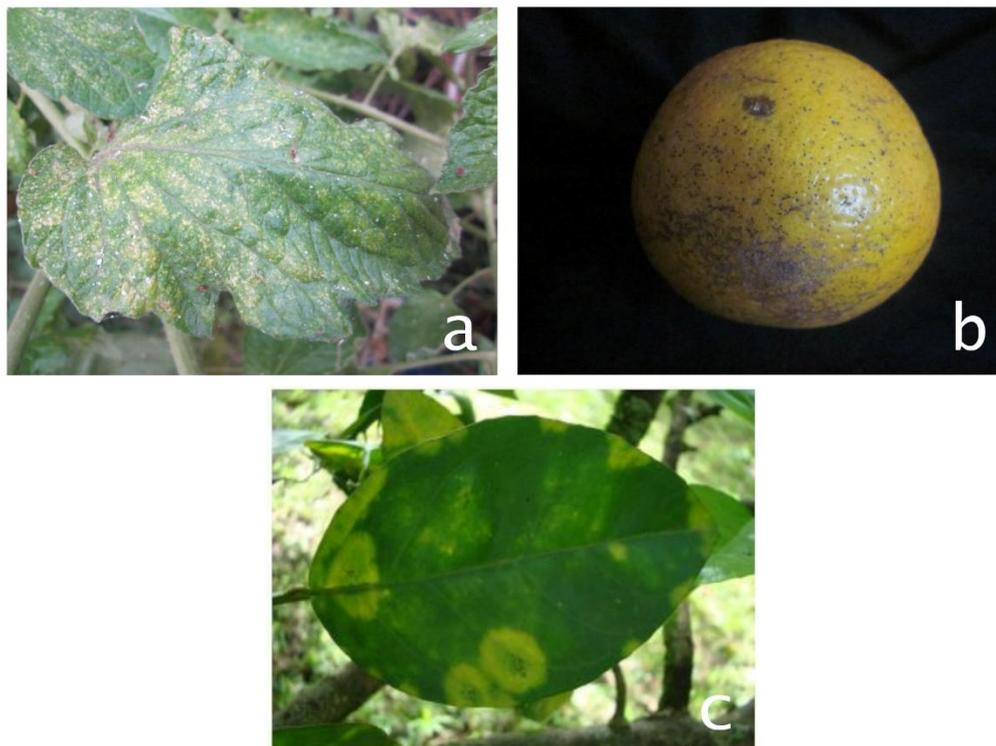


Figura 4. Daños causados por los ácaros, a) clorosis, b) bronceado, c) transmisión de organismos dañinos a las plantas (foto c; créditos: SENASICA, 2020).

Ácaros que se encuentran en la Zarzamora

Los ácaros sin duda como plagas de cultivos han sido estudiados; sin embargo y a pesar del aumento en la producción de la zarzamora, no existen muchos estudios que no



Figura 5. Daño característico por los eriófidos a las frutas de la zarzamora.

podían dar un indicio de la diversidad de los ácaros presentes y la mayoría de ellos se remite a una sola especie que provocan que la fruta no madure de forma homogénea y se observe de dos colores (Fig. 5), con ello la zarzamora pierde su calidad visual, no es bonita a la vista y no puede ser vendida sin embargo existen otras especies que afectan las hojas y de ellos no se conoce mucho.

Hablando de aquellos ácaros que habitan en las hojas de zarzamora se

había creído desde un inicio que se trataba de la especie *Tetranychus urticae* que de forma general se le conoce como “Araña roja” y siempre se asume que esta, es la que daña las hojas en la mayoría de los cultivos, sin embargo, solo del género *Tetranychus* existen aproximadamente 140 especies y muchas de ellas se alimentan de diferentes especies de plantas.

En un estudio realizado en Michoacán, se determinó que la “araña roja” que daña las hojas en este cultivo no corresponde a *Tetranychus urticae* si no a *Tetranychus merganser* (Fig. 6) y en Jalisco es la misma situación, esta última considerada hasta hace poco como especie secundaria y que solo aparecía bajo ciertas características climáticas, al momento ha cambiado su comportamiento y debido a los deficientes manejos se ha convertido en un ácaro problemático que no solo se alimenta de zarzamora si no en otros cultivos de interés económico.

Pero la situación real no se basa solo en los ácaros del género *Tetranychus*, en el caso de la zarzamora y como se ha citado anteriormente existen otras especies que dañan el principal producto, la frutilla como se le denomina, estos son ácaros de otras características conocido como “microácaros” o eriófidos (Fig. 7) estos son



Figura 6. Daño característico por los eriófidos a las frutas de la zarzamora.

muy pequeños y se detectan solo bajo un microscopio, además habitan en los huecos de la fruta, por lo que, son difíciles de encontrar y en el cultivo la única manera de saber si están presentes es por el daño que causan.



Figura 7. Eriófido en hojas de zarzamora en huertas de Jalisco.

A nivel mundial se ha reportado tres especies *Acalitus essigi*, *Acalitus orthomera* y *Phyllocoptes gracilis* y a las tres se les asocia como causantes de este daño, pero aún no se tienen datos confiables que puedan darnos una idea clara de cómo lo hacen. En México cuando se presentó este problema en el estado de Michoacán se hablaba que *Acalitus essigi* era la responsable, sin embargo, al estudiarse las características del eriófido encontrado se comprobó que se trataba de *Acalitus orthomera* y en el estado de Jalisco se encuentran ambas especies, por lo que ahora se está analizando quien de ellas es la que realmente causa el daño o son ambas.

Hablando ahora de los llamados “ácaros planos” o conocidos como tenuipalpidos,

eran organismos que no se les prestaba atención por que prácticamente no eran importantes, sin embargo, cuando se demostró que eran capaces de transmitir virus y se conoció la problemática que esto causaba, se empezaron a considerar dentro de las especies importantes; en zarzamora tanto en Michoacán como en Jalisco se ha encontrado a *Brevipalpus phoenicis*, una especie que también se alimenta de muchas otras plantas, el problema con esta, es que actualmente se considera como un complejo de especies, debido a su complejidad en la morfología externa que presenta.

Ahora bien, si hablamos de estudios de diversidad de ácaros que están asociados a plantas de interés comercial, estos son escasos y sobre todo el material en colecciones está disperso y en ocasiones no está determinado a especies, hablando de aquellos donde se estudie esta diversidad en la planta de zarzamora cuando se cultiva de forma tecnificada, podemos hablar solo del realizado en Brasil, donde reportan 11 familias y 27 especies, mientras que en el país los estudios se han limitado al estado de Michoacán y Jalisco, en el primero se reportan 10 familias y 17 especies, y en el segundo solo reportan 13 familias (cuadro 2).

¿Entonces por qué conocer la diversidad de un grupo en plantas agrícolas?

Los estudios para conocer los diferentes organismos que habitan el planeta siempre han sido importantes, ya que muchos de ellos de ellos se han obtenido aportaciones que ahora son benéficas para la humanidad

Cuadro 3. Familia de ácaros encontradas asociadas al cultivo de la zarzamora en Brasil y México.

Orden	Familias	México		
		Brasil Marcheti y Ferla (2011)	Ayala-Ortega (2017)	Vargas-Madriz <i>et al.</i> (2020)
Mesostigmata	Parasitidae	X		X
	Phytoseiidae	X	X	X
	Uropodidae		X	
Trombidiformes	Bdellidae	X		X
	Cunaxidae	X		X
	Diptilomiopidae	X	X	X
	Eriophyidae	X	X	X
	Iolinidae	X		X
	Stigmaeidae	X	X	X
	Tarsonemidae	X	X	X
	Tenuipalpidae	X	X	X
	Tetranychidae	X	X	X
	Tydeidae	X	X	X
	Sarcoptiformes	Acaridae	X	X
Oribatidae		X		X

X Presencia en el cultivo

y también por el solo hecho de saber que hay en lugar determinado.

En el caso de las cuestiones agronómicas el conocer la diversidad plantea no solo conocer las especies ahí presentes si no que, va más allá, sobre todo lo importante y que muchas especialistas pasan de largo, es el conocer las interacciones entre las especies en la planta o en ese sistema conocido como monocultivo, ya que siempre se comete el error de pensar que únicamente el organismo plaga es el único presente y al único que se debe de eliminar.

Como parte importante de todo manejo de plagas, consideramos que la importancia primordial es la identificación de la especie con la que vamos a trabajar y posteriormente conocer cómo se comporta durante el ciclo del cultivo con relación a los factores ambientales y las

relaciones que esta tiene con todo su entorno, porque de esta manera podremos determinar cuándo será necesario tomar las medidas para controlarla o a lo que se le llama umbrales de acción

Por otra parte, al conocer la fauna de ácaros en un sistema como estos, también podría ayudarnos a identificar si existe alguna especie que pueda ayudarnos para reducir las poblaciones de estos ácaros que causan daño, de esta manera implementado todas esas observaciones, aunado a conocer la diversidad de esos cultivos evitaríamos en gran medida estar constantemente aplicando y aplicando productos químicos, que no es que sean malos, solo que no han sido utilizados de la forma correcta; por lo tanto consideramos que la correcta identificación de los organismos y el conocimiento de la fauna asociada a un cultivo, podrá evitarnos muchos dolores de cabeza y tomar las decisiones correctas.

Agradecimientos

A los miembros del cuerpo académico UDG-CA-945 Fitosanidad e Inocuidad Alimentaria por su colaboración en este escrito.

¹Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional No. 151, 48900, Autlán de Navarro, Jalisco, México.

²Tecnológico Nacional de México/I.T. de Cd. Victoria, Victoria, Tamaulipas, 87010.

³División de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable. TecNM Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec. Carretera Federal Amozoc-Nautla Km. 122 + 600, Almoloni, 73907, Tlatlauquitepec, Puebla, México.

Autor de correspondencia: fabian.grifaldo@academicos.udg.mx

Referencias Consultadas

- Ávila-Fonseca, F. 2011. Cultivo de la Zarzamora. Experiencias Profesionales Ingeniero Agrónomo en Horticultura. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. División de Agronomía. Saltillo, Coahuila, México, 44 p.
- Ayala-Ortega, J. J. 2017. Ácaros asociados al cultivo de la zarzamora *Rubus fruticosus* L. var. Tupy en Ziracuaretiro y Tacámbaro Michoacán. Tesis de Maestría. IIAF. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 94 p.
- Cardona-Mejía, C. y Mesa-Cobo, N. C. 2015. Entomología económica y manejo de plagas. Colección Pacífico, Serie Ciencia Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Valle del Cauca, Colombia, 308 p.
- Faostat, 2019. Food and agriculture data. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. [Fecha de revisión: 25 Julio 2019].
- Gerson, U. 2008. The Tenuipalpidae: An under-explored family of plant-feeding mites. *Systematic & Applied Acarology*, 13: 83–101. <https://doi.org/10.1158/saa.13.2.1>.
- Gerson, U., Smiley, R. L. and Ochoa, R. 2003. Mites (Acari) for pest control. Oxford, Blackwell Science, 539 p.
- Hoffmann, A. y G. López-Campos. 2000. *Biodiversidad de los ácaros en México*. CONABIO, UNAM, 230 p.
- Ibarra, M. L. E., Romero, V. N. G., Meuly, R. J. y Hurtado, B. B. A. 2013. Estudio de factibilidad para la comercialización de zarzamora en mercados internacionales. *Revista Internacional Administración y Finanzas*, 6: 2-8.
- Krantz, G. W. 2009. Habits and Habitats. Pp. 64–82. In: G. W. Krantz and D. E. Walter (Eds.) *A manual of acarology*. 3er Ed. Texas Tech University Press. Texas.
- Marchetti, M. M. and Ferla, N. J. 2011. Diversidade e flutuação populacional de ácaros (Acari) em amora-preta (*Rubus fruticosus*, Rosaceae) no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre*, 101(1-2): 43–48.
- Pérez, T. M., Guzmán, C. C., Montiel, P. G., Paredes, L. R. and Rivas, G. G. 2014. Biodiversidad de ácaros en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 399–407. <https://doi.org/10.7550/rmb.36160>.
- Rodríguez, N. S. y Estébanez, G. M. L. 1998. *Acarofauna asociada a vegetales de importancia agrícola y económica en México*. Universidad Autónoma Metropolitana. México. D.F., 103 p.

- Rzedowski, J. y Calderón, G. 2005. *Rosaceae*. Flora del Bajío y de regiones adyacentes, 135: 1–163.
- SHCP, 2015. Panorama de la zarzamora. Disponible en: <http://www.financiarural.gob.mx/Ficha%20Zarzamora.pdf>. [Fecha de revisión: 22 julio 2019].
- SIAP, 2022. Cierre de la producción agrícola por cultivo. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>. [Fecha de revisión: 25, junio, 2021].
- SINAVEF. 2011. 1 2 3 Top de Vigilancia. Metodología para la definición de prioridades epidemiológicas. SAGARPA, SENASICA, SINAVEF, UASL, LANGIF, 50 p.
- Vacante, V. 2015. The Handbook of Mites of Economic Plants: identification, bioecology and control. CAB International, 878 p.
- Vargas-Madriz, H., Acuña-Soto, J. A., Rodríguez-Bautista, G., Grifaldo-Alcántara, P. F., García-Escamilla, P., Lázaro-Dzul, M. O. 2020. Fluctuación poblacional de familias de ácaros asociados a plantas de zarzamora (*Rubus fruticosus* L.) *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*. 7(2): e2435.
- Vega-Ortíz, H. E. y Martínez-Rosas, R. 2010. Ácaros de importancia cuarentenaria para México. Pp. 35–38. In: Primer Simposio Internacional de Acarología en México. Universidad Autónoma Chapingo, SENASICA y Colegio de Postgraduados.
- Walter, D. E. and Proctor, H. E. 2013. *Mites: Ecology, Evolution & Behaviour: life at a microscale*. 2ª Ed. Springer Science + Business Media. Dordrecht, The Netherlands, 494 p.
- Zhang, Z. Q. 2003. Mites of Greenhouses. Identification, Biology and Control. CABI Editores, 235 p.