



■ CONTROL BIOLÓGICO

■ PLAGAS Y
ENFERMEDADES



InfoAgro

Toda la Agricultura, ahora en sus manos

#3- 2021

CULTIVO DE MANZANA ~ EN MÉXICO ~



\$ 50.00 M.N.

¿QUÉ ES EL BITTER PIT?



Kubota

SIEMPRE UN PASO ADELANTE

Prepárate para el nuevo
integrante de la familia.

MUY PRONTO
www.kubota.com.mx



9, 10 Y 11 DE JUNIO

2 0 2 1

MAZATLÁN, SIN



ADQUIERE TU ENTRADA EN www.mexicoinfoagroexhibition.com
Y ASISTE A NUESTRAS CONFERENCIAS EMPRESARIALES!

Nuestro objetivo es la divulgación del conocimiento empresarial,
estamos orgullosos de colaborar con los diferentes agentes del sector agro-empresarial
para la promoción de las últimas novedades y aspectos más importantes de la economía.

**¡APARTA TU LUGAR EN NUESTRAS
CONFERENCIAS EMPRESARIALES!**



CARTA EDITORIAL

Llevamos seis años de trabajo ininterrumpido, muestra del compromiso y la vocación de servicio que Revista InfoAgro renueva en cada número, en este caso, te presentamos nuestra nueva edición especial dedicada al cultivo de la manzana. En México, la producción de manzanas se cifraba en 2019 en 761,483 toneladas, lo que nos sitúa en el puesto número veinte del ranking internacional. En nuestro país, el consumo medio anual por persona ronda los 7.5 kg, con un mercado nacional en crecimiento.

Comprometidos día a día con el contenido de nuestra revista, hemos pasado a ser una de las revistas más elegidas del país y eso es gracias al apoyo de nuestros clientes y suscriptores, que nos eligen día a día. Estamos conscientes de la importancia de contar con información clara, oportuna y confiable para que nuestros lectores se informen en forma oportuna y eficiente, Revista InfoAgro se esfuerza en captar, analizar y difundir información de forma sistemática.

Por último, esperamos seguir contando con su tan apreciada preferencia para cada nueva edición de Revista InfoAgro, para seguir consolidándonos como medio referente en el sector agrícola mexicano.



Porque mereces lo que SUEÑAS

Una nueva era en el control de enfermedades.



Descarga la App **Syngenta MX** | Descarga el juego **EI INGE** | | | @SyngentaMX | syngenta.com.mx

Miravis™ Duo

syngenta.



ADEPIDYN™ y Miravis® Duo son marcas del grupo Syngenta®. REG.: RSCO-MEZC-FUNG-0560-0375-X0061-064-18.4 Banda toxicológica color azul. Productos de uso agrícola. Lea siempre la instrucción de la etiqueta antes de usar el producto. Servicio de Información Toxicológica, (52) (55) 55 98 66 59 (52) (55) 56 11 26 34 / 01 800 00 92 800. Syngenta Agro, S.A. Avenida Insurgentes Sur #1431, piso 12 Col. Insurgentes Mixcoac CP. 03920 CDMX. Tels.: 9183 91 99, 01 800 711 78 57.



CONTENIDO:

- Producción de manzana en México **8**
- Estrategias de mercado **16**
- Varietades de manzana **24**
- Bitter-pit en la manzana **32**
- Palomilla de la manzana **38**
- Tizón de fuego **52**
- Control biológico en manzano **64**

Gerente de Contenidos España
Dr. José Alberto Sánchez Sánchez
jalbertosanchez@infoagro.com
+34 647 806 260

Subdirector de Desarrollo
Rafael Acacio Rodríguez

Producción y Diseño
+Vector

Ventas
mexico@infoagro.com
+52 1 6676881875

Servicios de Suscripción
Oficina Central
Calle Río Aguanaval #1522
Col. Los Pinos. C.P. 80128
Culiacán, Sinaloa.

mexico.infoagro.com

Servicios de impresión
Artes Gráficas Sinaloenses S.A. de C.V.
Cristóbal Colón 1096-A Ote. Colonia Las
vegas, Culiacán, Sinaloa.

RevistainfoAgro @revistainfoagro

*InfoAgro toda la agricultura, ahora en sus manos. – Todos los derechos reservados, es propiedad de Editorial Informativo Agrícola de México, S.A. de C.V., Río Aguanaval 1522, Col. Los Pinos, C.P. 80128, Culiacán, Sinaloa, México. RFC: EIA 150903 A24

InfoAgro toda la agricultura, ahora en sus manos es una marca registrada ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).

Reservados todos los derechos. Se prohíbe la reproducción del contenido de ésta publicación en fotocopias, reimpresiones u otra forma de reproducción sin autorización escrita de Editorial Informativo Agrícola de México, S.A. de C.V.

Para suscripciones favor de llamar al teléfono +52 1 6676881875.

La mención del nombre de un producto no implica recomendación ni que dicho producto haya sido inspeccionado o utilizado por Editorial Informativo Agrícola de México, S.A. de C.V. o sus editores. Favor de referirse a las etiquetas e instrucciones suministradas por el fabricante. La presentación de anuncios publicitarios en Editorial Informativo Agrícola de México, S.A. de C.V. no constituye la aprobación ni recomendación de los productos o servicios anunciados ni relacionados con ningún reclamo o afirmación expresados en el anuncio publicitario.

InfoAgro toda la agricultura, ahora en sus manos, revista bimestral MAYO JUNIO 2020. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2016-032211392200-102. Número de Certificado de Licitud de Título y Contenido: 16698. Domicilio de la Publicación: Calle Río Aguanaval 1522, Col. Los Pinos C.P. 80128, Culiacán, Sinaloa.

TEMPORADA VERDE

SIGAMOS CRECIENDO JUNTOS

ENGANCHES DESDE EL **25%** EN TRACTORES NACIONALES CON JDLink™

BONOS PARA PÓLIZA DE MANTENIMIENTO DE 2000 HORAS

Hasta el 26 de junio 2021

AVISO IMPORTANTE JOHN DEERE MÉXICO PROMOCIÓN TEMPORADA VERDE
Sujeto a disponibilidad de cada distribuidor autorizado John Deere en la República Mexicana. Pregunte por modelos participantes. Tractores participantes en tractores nacionales. Aplican restricciones. No aplica en otros planes ni en la compra de flotas. Plan válido solo en la República Mexicana del 1 de marzo al 26 de junio de 2021. Aplica para personas físicas y morales. Al adquirir los modelos participantes y la póliza de mantenimiento de 2000 horas se otorga un bono de \$20,000.00 pesos mexicanos (IVA incluido), consumible en una sola exhibición. Bono no canjeable por efectivo, no aplica devolución parcial de efectivo u otras promociones. Consulte mayor información acerca de requisitos, términos, condiciones en: www.johndeere.com.mx/TemporadaVerde, o visite a su Distribuidor más cercano.

AVISO IMPORTANTE
Este plan de financiamiento estará sujeto a disponibilidad de cada distribuidor autorizado John Deere en la República Mexicana. Pregunte por modelos participantes en tractores nacionales. Aplican restricciones. No aplica en otros planes ni en la compra de flotas. Plan válido solo en la República Mexicana del 1 de marzo al 26 de junio de 2021. Sujeto a aprobación del financiamiento por John Deere Financiamiento México, S.A. de C.V. SOFOM, ENR. ("John Deere Financiamiento"). Aplica para personas físicas y morales. John Deere Financiamiento se reserva el derecho de solicitar información adicional si así lo cree conveniente; aún después de haber recibido toda la documentación requerida para su análisis. Plan sujeto a cambios sin previo aviso. Para más información sobre modalidades, requisitos de contratación, términos y condiciones consulte a tu distribuidor autorizado John Deere. Las imágenes que aparecen son de carácter solamente ilustrativo. John Deere Financiamiento y los distribuidores autorizados John Deere son personas morales distintas e independientes; los servicios prestados y venta de los productos proporcionados por los distribuidores autorizados John Deere son responsabilidad de estos últimos. Financiamiento sujeto a moneda nacional.



www.JohnDeere.com.mx/TemporadaVerde

PRODUCCIÓN DE MANZANA EN MÉXICO



Redacción InfoAgro

- 1. Introducción
- 2. Producción nacional
- 3. Superficie sembrada y cosechada
- 4. Rendimiento anual del cultivo

1. Introducción

Se consideran en el mundo alrededor de cien países productores de manzana, entre ellas, México. SIAP (2020) cifraba la producción nacional de esta fruta en 2019 en 761,483 toneladas, lo que nos sitúa en el puesto número veinte del ranking internacional, contribuyendo con una tonelada de cada cien que se cosechan en el orbe. Como siempre, China es el mayor productor, generando aproximadamente la mitad de la producción mundial de manzana. En nuestro país, el consumo medio anual por persona ronda los 7.5 kg, el cual queda algo lejos del valor promedio a nivel mundial (12.2 kg por persona y año, en 2016). Los principales países consumidores son Polonia (67,5 kg), Turquía (35,4 kg), Irán (34,7 kg) y China (31,4 kg).

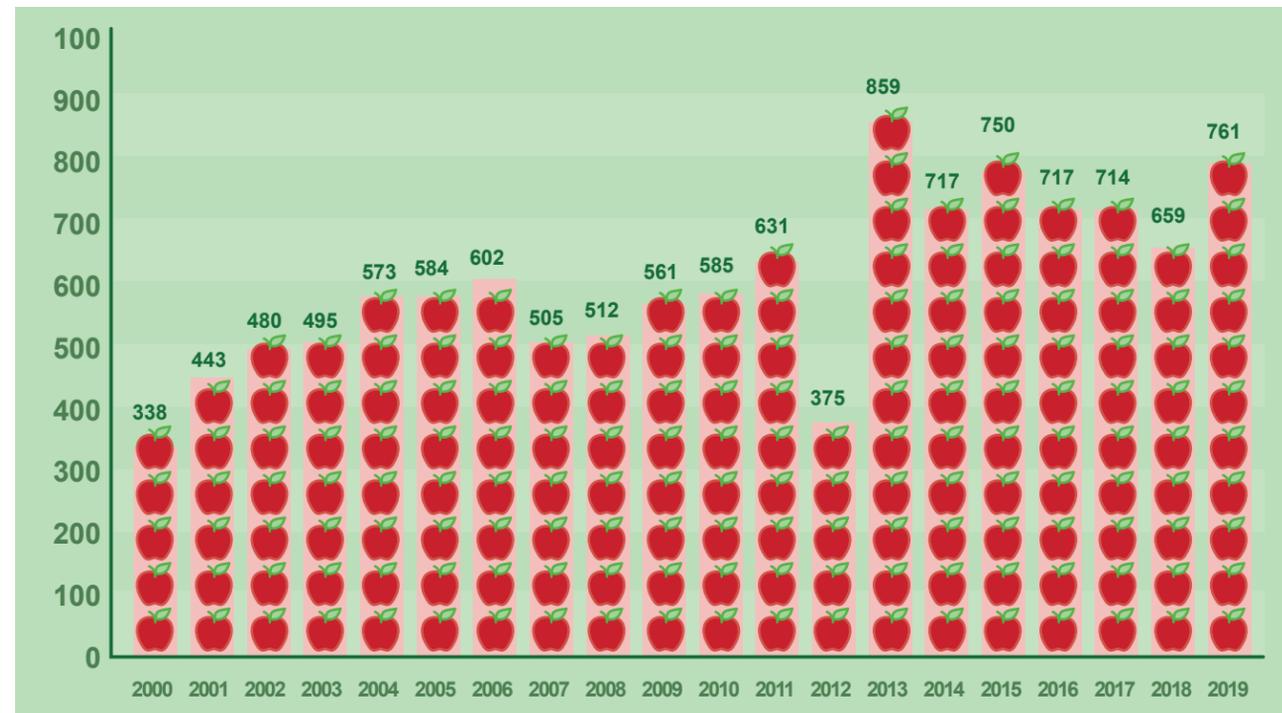
2. Producción nacional

En 2019, SIAP cifraba la producción nacional de manzanas en algo más de 761 mil toneladas, con una superficie sembrada superior a las 57 mil hectáreas, de las cuales casi 53 mil fueron cosechadas. En este sentido, cuatro de cada

cien hectáreas de los cultivos frutales del país corresponden a la manzana, cuya participación en la producción nacional de frutos es casi del 3 %.

Comenzando por las cifras de **producción en México**, hay que mencionar que los volúmenes anuales a lo largo de las últimas décadas han mostrado una tendencia ciertamente irregular, con subidas y bajadas, sin una evolución clara, ni creciente ni decreciente. La gráfica 1 muestra dicho comportamiento productivo anual en el presente siglo.

Como se puede observar, en los primeros años de la serie se produjo un crecimiento en los volúmenes de producción de manzana hasta 2006, existiendo después un descenso, así como ascensos posteriores de los mismos. Sí que destaca sobremanera el hundimiento productivo en el año 2012 (375 mil toneladas), aumentando drásticamente el año siguiente (859 mil toneladas), más del doble. Finalmente, a partir de 2014, los volúmenes anuales han sufrido algunas oscilaciones de un año con respecto a otro, pero es cierto que han sido muy ligeras, con cambios poco drásticos. Otro dato bueno es que, a partir de 2013 las producciones anuales han superado



Gráfica 1. Producción nacional de manzana (miles de toneladas) entre 2000 y 2019. SIAP, 2020.

claramente el valor promedio (593 mil toneladas) de estos veinte años.

La producción nacional de manzana en un año concentra el volumen entre los meses de agosto y octubre, especialmente en septiembre, debido a una marcada época de cosecha. Estos tres meses concentran casi la totalidad recolectada (97.7 % del total), cuyo reparto aproximado sería: agosto 26.7 %, septiembre 60.7 % y octubre 10.3 % (SIAP, 2019).

Hemos visto las cifras globales del país. Ahora se van a exponer cuáles son las principales entidades productoras de manzana de México (tabla 1).

Posición	Entidad federativa	Producción (toneladas)
1	Chihuahua	569,580
2	Puebla	35,713
3	Durango	11,146
4	Coahuila	10,165
5	Veracruz	9,236
6	Zacatecas	4,442
7	Chiapas	3,370
8	Hidalgo	3,353
9	Nuevo León	2,760
10	Oaxaca Sur	2,281
-	Total nacional	659,451

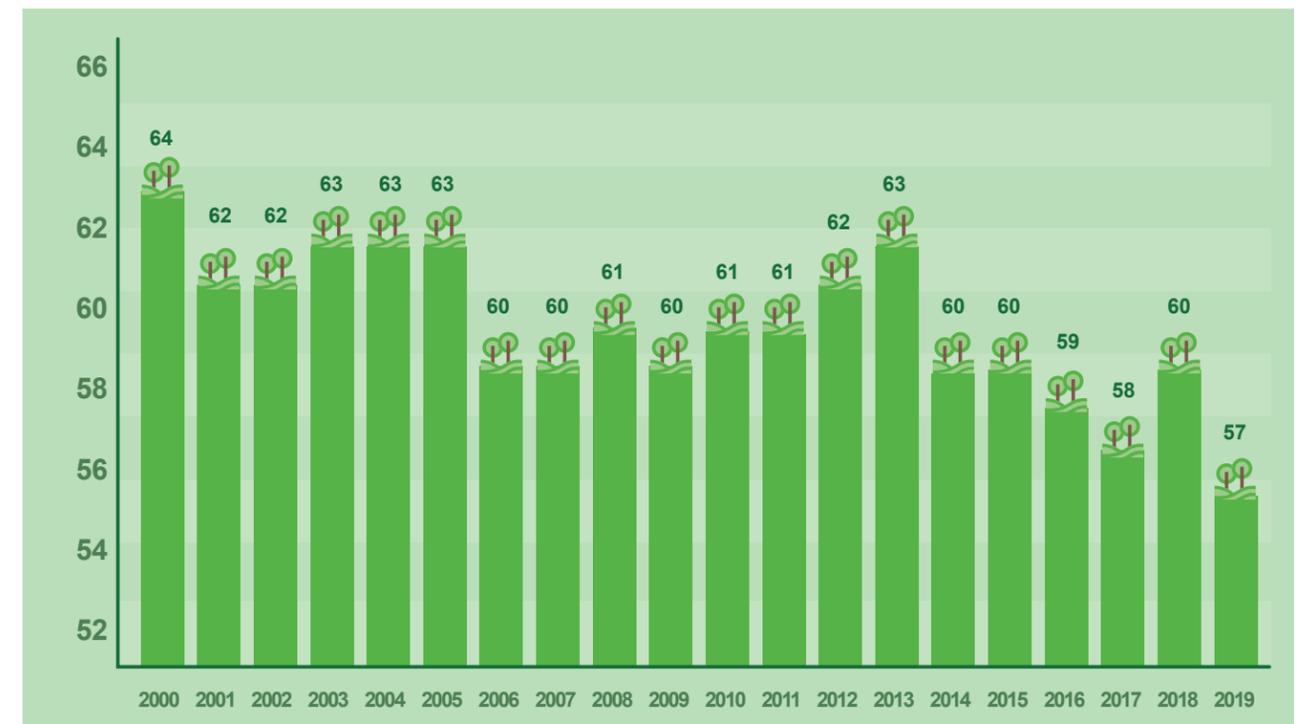
Tabla 1. Principales entidades productoras de manzana de México. SIAP, 2019.



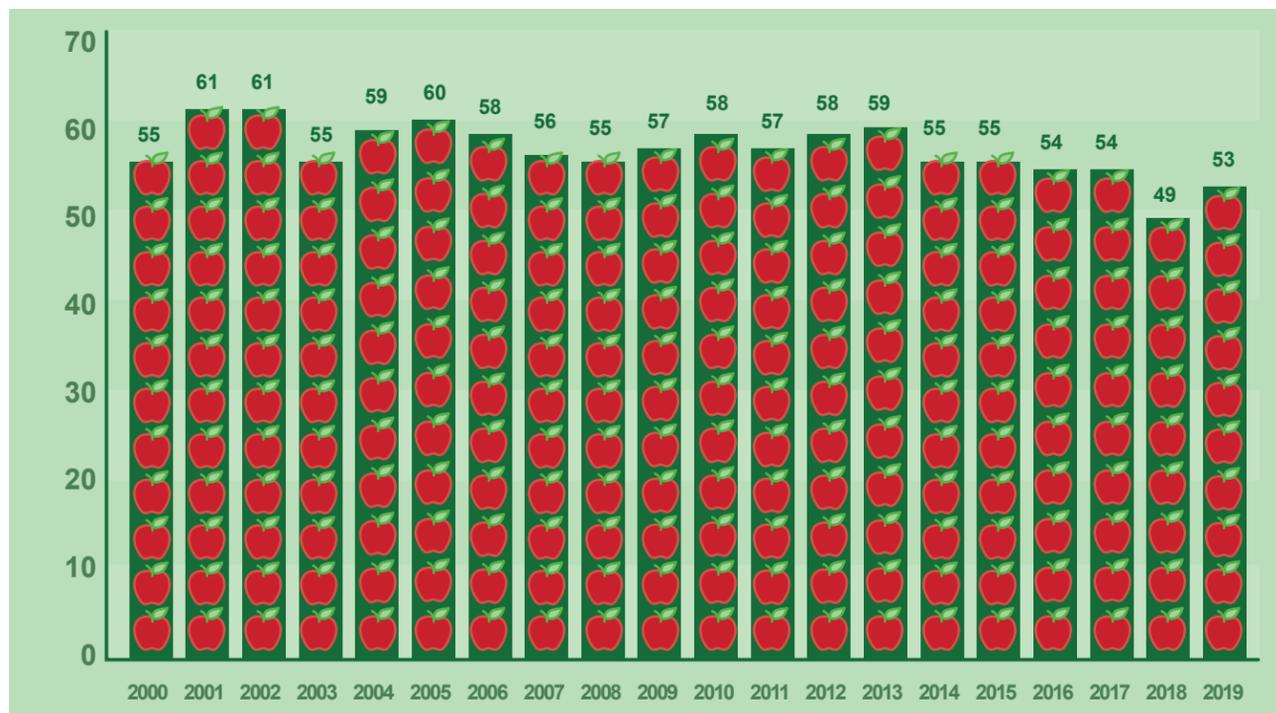
Queda bastante evidente, después de ojear los datos de la tabla, que Chihuahua es el mayor productor de manzana del país, superando con mucha diferencia los valores de producción del resto de entidades. El volumen generado por el estado de Chihuahua representa el 86 % del total nacional, lo que indica la enorme importancia de esta región en el cultivo de dicha fruta.

3. Superficie sembrada y cosechada

En cuanto a la **superficie nacional** de manzana, tanto sembrada como cosechada (gráficas 2 y 3, respectivamente), sucede lo mismo que en el caso de la producción, es decir, se han producido ciertos altibajos en los datos registrados a lo largo de los años. Vemos estos datos a continuación.



Gráfica 2. Superficie nacional sembrada de manzana (miles de hectáreas) entre 2000 y 2019. SIAP, 2020.



Gráfica 3. Superficie nacional cosechada de manzana (miles de hectáreas) entre 2000 y 2019. SIAP, 2020.

Al comparar estas dos gráficas se extraen fácilmente dos conclusiones claras. La primera, que las cifras de la superficie cosechada son inferiores a las de la superficie sembrada, algo lógico, teniendo en cuenta que siempre existe una pérdida o reducción de la misma como consecuencia de daños climáticos, de plagas y enfermedades u otros factores que pueden influir. La segunda, es que las diferencias registradas entre los distintos años son menores en la superficie cosechada que en la sembrada, lo que indica una evolución más suave, o menos drástica, a lo largo de los años.

Por otra parte, la superficie promedio sembrada durante los veinte años registrados ha sido de casi 61 mil hectáreas. A este respecto, un aspecto negativo en la plantación de manzana es que, a partir de 2014, los datos han sido algo

inferiores a este valor medio, lo que indica un descenso en el número de hectáreas sembradas. En cuanto a la superficie cosechada, sucede prácticamente lo mismo, siendo inferior el número de hectáreas cosechadas desde 2014 al valor promedio, el cual ha sido de 54,500 ha. Estos datos indican que la superficie de cultivo se ha reducido en la última década.

4. Rendimiento anual del cultivo

Finalmente, vamos a analizar brevemente el **rendimiento anual** de los cultivos de manzana a nivel nacional. Este parámetro relaciona la producción obtenida con la superficie de cultivo. Obviamente, para este cálculo hay que considerar la superficie cosechada.

EL aliado IDEAL PARA TUS cultivos



12 años siendo líderes en nutrición vegetal

En **AGRI nova México** estamos orgullosos de ofrecer a los agricultores mexicanos productos de una calidad superior, lo cual les ha permitido obtener la **máxima productividad** en sus cultivos.

Mantenemos un **compromiso constante** con nuestro planeta, mediante la mejora continua en la gestión de la calidad medioambiental, manejo responsable de envases, residuos, así como de las emisiones atmosféricas.

En **AGRI nova México**, la investigación, la confianza y la excelencia son nuestros pilares fundamentales.



Gráfica 4. Rendimiento del cultivo de manzana a nivel nacional (toneladas por hectárea) entre 2000 y 2019. SIAP, 2020.

La gráfica 4 expone este parámetro tan interesante durante la misma serie interanual que en los casos anteriores, es decir, entre 2000 y 2019. Su evolución es la siguiente:

La serie histórica muestra un aumento en el rendimiento del cultivo de manzana desde el año 2000 hasta el 2006. El año siguiente se produjo un descenso del mismo, aunque éste creció ininterrumpidamente hasta 2011. En 2012 se obtuvo el dato más bajo de los veinte años representados, aunque esto tiene como explicación el descenso productivo acontecido en ese año (gráfica 1). De forma paralela, el rendimiento aumentó de forma



explosiva el año siguiente, también consecuencia del gran incremento productivo, para mantenerse a lo largo de los últimos años bastante por encima del valor de rendimiento promedio, el cual ha estado en torno a 10.5 toneladas por hectárea.

Los mayores datos de rendimiento nacional registrados rondan las 14.5 toneladas por hectárea, un valor significativamente inferior al estimado en otras zonas productoras de manzana, que se estima en torno a 21.6 t / ha. Por tanto, es preciso seguir trabajando en el sector para mejorar estas cifras de rendimiento.

ZEOLITECH®

OMRI LISTED

LOS EXPERTOS EN MINERALES

- Más tamaño y peso por fruto
- Más cortes por hectárea
- Más calidad en las cosechas
- Más vida de anaquel
- Más económico que los demás.

01 777 243 9779
Y 243 7595

www.zeolitech.com.mx

ventas@zeolitech.com.mx

zeolitech



ESTRATEGIAS DE MERCADO de la manzana

Redacción InfoAgro

1. Introducción

La manzana es una fruta bien aceptada por la sociedad mexicana. Casi la totalidad del volumen nacional se destina al consumo humano. Suele ser consumida mayoritariamente cruda, aunque también existen otras maneras de hacerlo, como puede ser cocinada en diferentes postres, en forma de productos industriales como zumos y refrescos, sidra, yogures, vinagres, licores, etc. En este sentido, la producción nacional no logra cubrir completamente las necesidades alimenticias de la población. Según SAGARPA (2017), el volumen de manzana cosechado en nuestro país alcanzó en 2016 el 77.26 % del consumo nacional, por lo

que es preciso importar del exterior, fundamentalmente de Estados Unidos, el volumen restante para completar dicha demanda.

2. Comercio exterior

El balance comercial existente en el mercado de la manzana, comparando las importaciones frente a las exportaciones, se decanta de manera muy favorable para las primeras. En 2018, se exportó un volumen de 766 toneladas, que se tradujo en un valor económico de 1.1 millones de dólares, mientras que las importaciones alcanzaron un volumen de 282,756 toneladas, que supusieron un coste de 264 millones de dólares, según datos de SIAP (2019).



Gráfica 1. Comparación entre las cifras económicas (millones de dólares) generadas por importaciones y exportaciones de manzana en México entre 2009 y 2018. SIAP, 2019.

Como muestra la gráfica 1, la diferencia entre las cifras económicas generadas por los volúmenes de importación y exportación de manzana marcan una clara diferencia a favor de las importaciones. Esto quiere decir que, si se quiere reducir la entrada de esta fruta de otros países y, a la vez, seguir cubriendo las necesidades de los consumidores del país, es preciso compensar este balance aumentando la producción nacional, o bien aumentando la superficie de cultivo, o bien incrementando el rendimiento de las plantaciones ya existentes. Respecto a la primera opción, es preciso destacar que la productividad promedio nacional se incrementó casi un 45 % durante el periodo 2003 – 2016, según SAGARPA (2017).

A partir de los datos históricos, SAGARPA ha realizado una simulación para estimar los valores futuros, tanto de producción como de consumo del país (tabla 1). De este modo, podemos tener una ligera idea de la tendencia que puede producirse en los próximos años.

Considerando las cifras de la tabla 1, aunque sea de forma orientativa, se puede interpretar que las necesidades de consumo tampoco serían cubiertas en 2030. Por tanto, el papel de las importaciones va a seguir teniendo bastante importancia en los años siguientes, donde las negociaciones en los aspectos comerciales, como tratados, normativas, aranceles, etc. resultarán fundamentales para nuestro país.

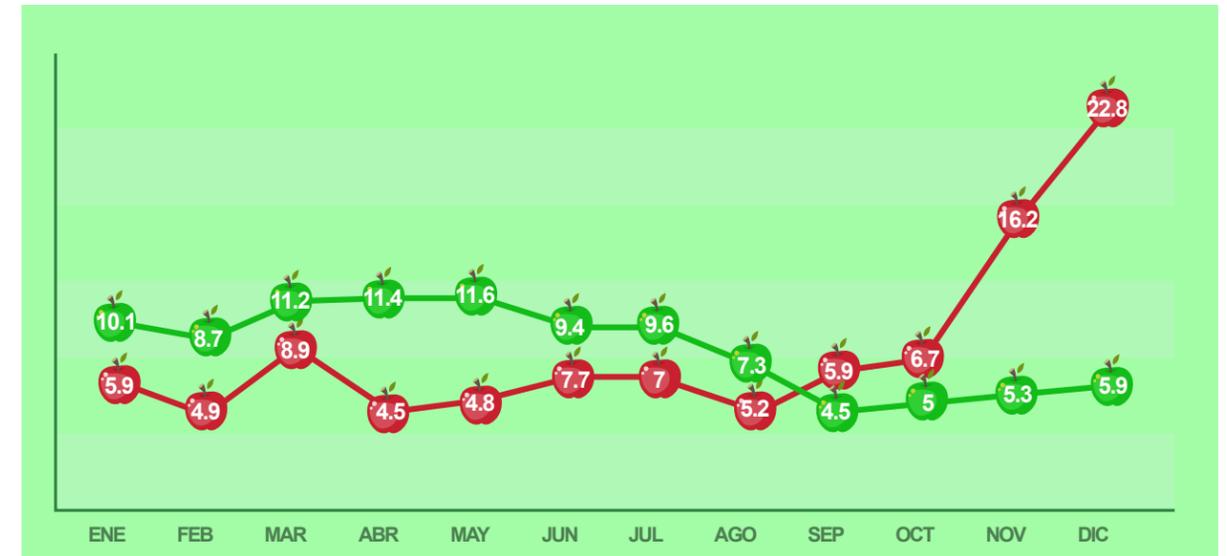
Año	2016	2024*	2030*
Producción nacional (miles de toneladas)	717	882.5	1,007
Consumo nacional (miles de toneladas)	928	1,020.5	1,096



Tabla 1. Comparación entre producción y consumo nacional de manzana. SAGARPA, 2017.
*Estimación realizada por la Subsecretaría de Agricultura (SAGARPA).

Por otra parte, la distribución mensual a lo largo del año de los volúmenes de manzana, tanto de las importaciones como de las exportaciones, se pueden observar en la tabla 1.

Las importaciones de manzana se reparten de manera más o menos uniforme desde enero hasta agosto, con unos porcentajes parecidos (valor promedio de 9.9 % del total). Sin embargo, a partir de aquí empiezan a reducirse, terminando el año con un valor promedio cercano al 5 % del total por mes.



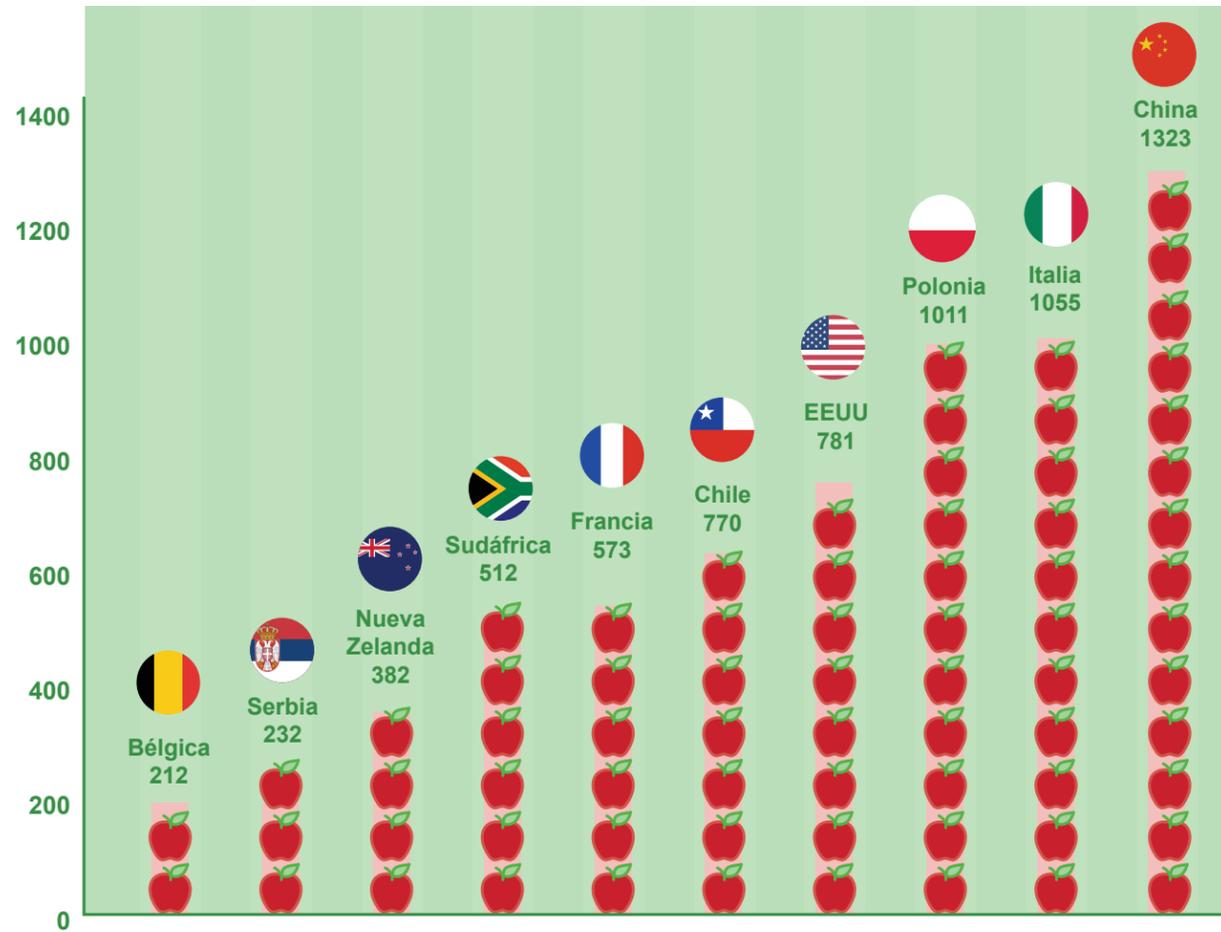
Gráfica 2. Distribución mensual (%) del comercio exterior de manzana en 2018. SIAP, 2019

 IMPORTACIONES
  EXPORTACIONES

En cuanto a las exportaciones, presentan unas oscilaciones no demasiado exageradas, prácticamente durante todo el año (desde enero hasta octubre), excepto los dos últimos meses en los que se produce un notable incremento, donde noviembre y diciembre suman el 39 % del volumen total exportado. Los destinos principales de la manzana mexicana son los siguientes (SIAP, 2019):

-  Estados Unidos
-  Argentina
-  Chile
-  Nicaragua





Gráfica 4. Cifras económicas (en millones de dólares) generadas en 2019 por países. Agro USA, 2020.

3. Estrategias de mercado

Los principales países exportadores de manzana en el mundo se pueden observar en la gráfica 3, entre los que destacan China, Estados Unidos y algunos países europeos, entre otros.

Algunos de estos países proveen de manzana a México, como son Estados Unidos, Italia, Chile, China, Nueva Zelanda o Sudáfrica.

Otros que también proveen de esta fruta y que no aparecen en la gráfica son Canadá, Argentina, Belice, Perú o España (SIAP, 2019).

De este modo, México se consolida como un gran importador de manzanas, ocupando la cuarta posición en el ranking mundial, principalmente de la variedad Washington, la cual es cosechada en los campos estadounidenses.



MAXIMIZAMOS TU PRODUCTIVIDAD

- Somos una empresa **100% mexicana**, especializada en el desarrollo de **sistemas biológicos de polinización** para uso en agricultura protegida.
- Sabemos de primera mano las necesidades y retos a enfrentar para obtener una óptima cosecha.



- Producimos sistemas de polinización que **maximizan beneficios** y reducen el impacto ambiental.
- Nuestras colmenas de abejas están diseñadas para **mejorar la productividad** en cultivos hortícolas.

Por tanto, queda centrarse en las estrategias a desarrollar para satisfacer la demanda nacional del mejor modo posible. Para ello, se deben destacar dos puntos fundamentales. Por una parte, se debe impulsar la producción nacional de manzana y, por otra, es preciso diversificar las importaciones bajo condiciones competitivas con los principales mercados internacionales, principalmente los países europeos, como alternativa a Estados Unidos.

A este respecto, el considerable volumen de manzana traída de otros lugares hace necesario tener en cuenta el régimen de las importaciones. En ellas hay que prestar atención a las medidas arancelarias, las cuales dependen de los tratados existentes con el país exportador, aplicando diferentes cifras impositivas. También se aplican medidas no arancelarias, como puede ser el certificado fitosanitario del SENASICA.

Finalmente, la SAGARPA (2017) establece una serie de estrategias para el mercado de importación de la manzana, con algunos puntos claves:

1. Consolidar relaciones con estos países:

- **Estados Unidos**, mejorando la relación comercial existente, ya que la importación ha estado sujeta a cuotas compensatorias, aun con el TLCAN de por medio.
- **Canadá**, fortaleciendo la relación comercial gracias a las preferencias que otorgan los tratados en vigor.

De este modo, el objetivo principal es mejorar las condiciones de la importación, afianzando y optimizando las relaciones comerciales ya existentes, así como desarrollando y ampliando dichas relaciones con otros países de interés, cuya relación puede ser relativa nueva o inexistente, pero que pueda ofrecer beneficios comerciales a nuestro país.

- **Chile**, aplicando el arancel preferencial de la Alianza del Pacífico. En el marco de las negociaciones actuales, se recomienda eliminar algunas medidas de administración del comercio.

2. Expandir actividades comerciales con:

- **Nueva Zelanda**, considerando viable fomentar una liberación mayor en la AP.
- **Italia y Francia**, fortaleciendo las relaciones comerciales dada la capacidad de proveeduría y por el acuerdo que establece un arancel del 0 %.

3. Desarrollar medidas no arancelarias con otros países:

- **Polonia y Bélgica**, proponiendo que el SENASICA lleve a cabo las gestiones pertinentes para establecer medidas fitosanitarias.

Tecnología ADIC-BIO

- Partículas de tamaño ideal.
- Formulación granulo dispersable (WG).
- Mayor resistencia al lavado por lluvia.
- Fungicida/bactericida con tecnología ADIC-BIO.
- Menor cantidad de cobre metálico (hasta un 65%) respetuoso con el medio ambiente.
- Alta Disponibilidad del ion Cobre.
- Más noble con los cultivos (no mancha ni quema frutos).
- Mayor solubilidad, suspendibilidad y dispersión, para un mejor cubrimiento y efectividad biológica.

¡La mejor tecnología con alta disponibilidad de iones cobre!



ADICOB / ADIC HI-CU cuenta con una **formula patentada** y diferenciada que incluye **dos fuentes de cobre**:



1 Iones de cobre (cobre fijo) que aporta el efecto residual.

2 Micro partículas de ADIC-BIO que le da un efecto de choque y de excelente control.

Soluciones de Confi**ANSA**®

Más información en: @ansa_agro www.ansa.cc @ANSAGro



VARIEDADES DE MANZANA

REDACCIÓN INFOAGRO

1. INTRODUCCIÓN 2. DISTINTAS VARIEDADES

1. Introducción

El manzano pertenece a la Familia Rosaceae y al género *Malus*. Es un fruto altamente demandado por el mercado nacional e internacional, debido a su valor nutricional y su sabor. En México, la producción de manzana es destinada al mercado interno, siendo necesario un cierto volumen importado de otros países. Existen distintas variedades de manzanas en el mercado, las cuales son elegidas y desarrolladas por los agricultores en función de muy diversas características, como pueden ser climáticas, de suelo, resistencia a plagas y enfermedades, cualidades para el mercado, etc. En definitiva, la elección de una variedad para una zona concreta debe realizarse de manera razonada y bajo ciertos criterios (técnicos, comerciales, ...).

2. Distintas variedades

Las primeras variedades de manzana introducidas en las zonas productoras del país fueron "Rayada" y "Rosada", hace más de 200 años (Fernández-Montes *et al.*, 2012). Posteriormente, durante el Siglo XX, se introdujeron en México las variedades "Gravenstein", "Golden Delicious", "Red Delicious", "Jonathan" y "Rome Beauty", todas ellas con altos requerimientos de frío y poco adaptadas a regiones con inviernos benignos (Fernández-Montes *et al.*, 2012).

Sin embargo, los mejoradores del INIFAP recolectaron, introdujeron y evaluaron diferentes materiales con menores requerimientos de frío, maduración temprana y mejor calidad de fruto, que se pudieran adaptar a las regiones frías de las serranías (Fernández-Montes *et al.*, 2012).

De este modo, dependiendo de la zona donde se desarrollan, las distintas variedades requieren de diferentes cantidades de frío para romper el reposo y continuar con sus procesos de floración y brotación, existiendo en el mercado cierta pluralidad en cuanto a esta exigencia, entre las que pueden encontrarse variedades de poco, medio y alto requerimiento de frío. Por lo tanto, las horas de frío acumuladas es un requisito necesario a la hora de cosechar satisfactoriamente después.

Así pues, hay una amplia gama de variedades comerciales de manzana. Saldívar Iglesias (2017), de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México, hace la siguiente recopilación de las mismas:



Golden Delicious. Es originaria de Estados Unidos (S-XIX), siendo la principal variedad cultivada a nivel mundial. La piel es fina, lisa y tiene un color que varía del verde amarillento al amarillo dorado con chapeo en rojo. La pulpa es amarilla, consistente, crocante, perfumada y de sabor equilibrado. Se presenta en la mayoría de las huertas, ya que tiene gran demanda en el mercado por tener un tamaño grande (López-Hernández, 2017). Además, se adapta a diferentes tipos de clima y destaca como polinizador de las variedades derivadas de Red Delicious. Entre las variedades derivadas de Golden Delicious, se pueden mencionar como las más importantes a la serie Agua Nueva (Dávila, 2007).



Golden Agua Nueva. Es una adaptación de la variedad anterior, seleccionada en la Sierra de Arteaga (Coahuila). Se trata de un árbol vigoroso que florece durante febrero y cosecha a finales de junio (INIFAP). Se recomienda para altitudes entre 2,000 y 2,200 msnm, con 500 horas de frío requeridas. Tiene un fruto redondo, con la piel de color amarillo chapeado en rojo y un peso superior a 150 gramos con buen raleo. Es medianamente susceptible a paño (Fernández-Montes *et al.*, 2010).



Red Delicious. Tiene una entrada a producción tardía, posee la epidermis de color verde con estrías rojo brillante que cubren la mayor parte del fruto, más intenso en frutos expuestos al sol. La pulpa es blanco-amarillenta, dulce y con buen sabor (López-Hernández, 2017). Es un cultivar adaptable en muchas regiones de la zona templada, con frutos grandes, de piel delgada y color rojo brillante. El árbol se caracteriza por su vigor y buena productividad (Dávila, 2007). Es necesario señalar que **de esta variedad se han derivado otras** de importancia económica, tales como:



Rojaro. Conocida como criolla de San Felipe Gto. Recomendada para altitudes de 2,000 a 2,200 msnm, con requerimiento de 500 horas de frío. Presenta un fruto mediano (170 g), de aspecto redondo, cascara de color rojo liso y la pulpa contiene 14.5 ° Brix. Es susceptible a roña (Fernández-Montes *et al.*, 2012).



infoAgro EXHIBITION

Epicentro de negocios del productor agrícola
www.infoagroexhibition.com



26, 27 Y 28 DE MAYO ALMERÍA, ESPAÑA 2021





Rayada Temprana. Criolla de la Sierra de Querétaro. Recomendada para altitudes superiores a los 2,300 msnm y con requerimientos de frío de 500 horas. El fruto pesa en torno a 170 g, de forma redonda, el color de la piel es rojo estriado y el contenido de azúcar de 14 ° Brix (Fernández-Montes *et al.*, 2012).



King Royal. Criolla de Zacatlán (Puebla). Se adapta en altitudes superiores a 2,300 metros y su requerimiento de frío es de 500 horas. El fruto es mediano (150 g), redondo, con un color de la piel rojo estriado y contenido de sólidos solubles totales de 12 ° Brix (Fernández-Montes *et al.*, 2010).



Sweet Delicious. Originaria de Nueva York (Estados Unidos). Se recomienda para altitudes superiores a los 2,300 metros, con 550 horas de frío. El fruto es redondo y grande (180 g), el color de la cáscara es rosa liso y la pulpa presenta 13.8 ° Brix (Fernández-Montes *et al.*, 2012).



Peruana. Conocida como Criolla de Zacatlán (Puebla). Recomendada para altitudes superiores a los 2,300 msnm y con 500 horas de frío. El fruto tiene forma semialargada con un peso de 160 gramos, el color de la piel es rojo estriado, la pulpa posee un sabor dulce con un contenido de azúcar de 14 ° Brix (Fernández-Montes *et al.*, 2012).



Top Red. Variedad recomendada para altitudes mayores de 2,300 metros, con requerimiento de frío de 600 horas. Presenta un fruto redondo, de 170 g y piel de color rojo estriado. Es susceptible a roña (Fernández-Montes *et al.*, 2010).



Dorsett Golden. Tipo de manzana similar a Golden Delicious, con un fruto dulce, grande y de textura firme. Se almacena por dos meses, tiene requerimiento de frío bajo (unas 100 horas) y es polinizador de Anna (Adams, 2006).

MANZANAS



TIOFANIL[®] 70 PH

FUNGICIDA

- INGREDIENTE ACTIVO: Tiofanato de metilo 70%.
- FORMULACIÓN: Polvo humectable.
- PRESENTACIÓN: 200 g y 1 Kg.



AGROMECTÍN[®] IMPETIOR

INSECTICIDA

- INGREDIENTE ACTIVO: Abamectina 1.8%.
- FORMULACIÓN: Concentrado emulsionable.
- PRESENTACIÓN: 240 ml y 1 L.



Velsul[®] 725

FUNGICIDA

- INGREDIENTE ACTIVO: Azufre 52.12%.
- FORMULACIÓN: Suspensión acuosa.
- PRESENTACIÓN: 1 L y 5 L.

Velsimex es tu aliado para lograr manzanas, más sanas.

Juntos... alimentemos el futuro



Anna. Produce grandes cosechas, de fruto dulce y de textura firme, es autógama, pero produce mejor si es polinizado por Dorsett Gold. La época de cosecha es a finales de junio. Con requerimiento de 200 horas de frío (Adams, 2006). Madura a principios del verano y crece bien en climas cálidos como Egipto, Indonesia, el sur de California y el sur de Texas (Klein-Leichman, 2015).



Granny Smith. Originaria de Nueva Zelanda. Presenta un fruto de textura firme, piel verde, sabor agrio y de maduración tardía. Es autopolinizable y tiene unos requerimientos de frío de 600 horas (Adams, 2006).



Fuji. Variedad originaria de Japón, donde representa el 50 % de la producción de manzanas de ese país. La piel es de color rojo brillante sobre un fondo de color verde claro, la pulpa blanco-amarillenta, crocante aromática y muy dulce (López-Hernández, 2017). Madura a mediados de septiembre. La fecundación es autógama y necesita 550 horas de frío (Adams, 2006).



Royal Gala. Variedad proveniente de Nueva Zelanda (1939), con un árbol medianamente vigoroso, productivo, de rápida entrada en producción y poco alternante (López-Hernández, 2017). Posee un fruto de textura firme, equilibrada entre dulce y ácida, el color de la cáscara es anaranjado-rojizo. Entra en cosecha temprana, es autopolinizable y requiere 550 horas de frío (Adams, 2006).



Pacific Gala. Se adapta en altitudes superiores a los 2,300 metros, con 500 horas de frío. Tiene un fruto redondo, de tamaño medio y peso cercano a los 130 g, el color de la piel es rojo liso y la pulpa contiene 17 ° Brix de azúcares (Fernández-Montes *et al.*, 2010).



Winter Banana. Fruto con la piel lisa y de color verde y amarillo. Fue una de las variedades más cultivadas por ser considerada como polinizadora (Dávila, 2007).



Como hemos visto, existe en el mercado una amplia gama de variedades de manzana, las cuales presentan también diferencias en cuanto a la firmeza y rugosidad de la piel, el color de la misma, la forma geométrica, el peso, el contenido de azúcares, la entrada en producción o las horas de frío necesarias, entre otras. Por tanto, la elección de la variedad de manzana no resulta una tarea fácil, donde deben tenerse en cuenta aspectos, tanto agronómicos como comerciales.



**SISTEMAS
HIDROPÓNICOS
CANALETA & SPACER**

786 139 1901 443 106 4986
carlos@ina-plastics.com

www.ina-plastics.com
www.dts-tray.com

ina
INA PLASTICS S.A.
innovation at its best

CERO
Recursos Naturales
Emisiones

100%
Reciclable Después de su Uso

BITTER-PIT EN LAS MANZANAS

Redacción InfoAgro

1. ¿Qué es el bitter-pit?

2. ¿Por qué se produce?

3. ¿Cómo solucionarlo?

1. ¿Qué es el bitter-pit?

Es una fisiopatía que se declara por la muerte y deshidratación de células en zonas aisladas del mesocarpio, uno o dos milímetros debajo de la piel, llegando a afectar a todo el volumen de éste, si el caso es severo. Estas manchas generadas suponen, lógicamente, una disminución del valor comercial de la fruta, ya que, además del defecto en su apariencia externa, las manzanas pueden presentar una piel grasa, un deterioro en la textura de la pulpa y un descenso en la concentración de ácidos y azúcares (Val y Blanco, 2000).

Teniendo en cuenta las circunstancias que envuelven a los mercados y la exigencia por parte de los clientes, en la que la calidad del producto debe prevalecer, las manzanas que presentan estas imperfecciones en la piel tienen una más que difícil salida comercial en los mercados internacionales, especialmente en el europeo. De este modo, esta alteración, aplicada a todas las zonas del mundo dedicadas al cultivo del manzano, alcanza su máxima expresión durante el proceso de conservación, cuando ya se ha invertido un capital importante en la recolección, transporte y refrigeración, para terminar ofreciendo un producto, cuyo valor comercial es bastante deficiente.

2. ¿Por qué se produce?

Numerosos trabajos de investigación indican que el metabolismo del calcio juega un papel clave en el desarrollo del bitter-pit (Monge *et al.*, 1994; Lang y Voltz, 1998). En general, se acepta que este fenómeno es el resultado de una deficiencia de calcio en el fruto. Sin embargo, esto no es totalmente cierto, ya que el tejido afectado contiene mayor concentración de calcio que el sano (Val y Blanco, 2000).

De hecho, datos obtenidos en laboratorio, indican que las manchas de bitter-pit contienen, no solamente mayor



concentración de Ca^{2+} , sino que acumulan gran cantidad de Mg^{2+} y fosfato. Esto explicaría por qué Burmeister y Dilley (1993) consiguieron inducir la aparición de manchas similares a esta fisiopatía infiltrando a las manzanas una solución de MgCl_2 .

Durante las últimas décadas se ha venido realizando una investigación exhaustiva con el objetivo de aliviar el problema del bitter-pit. La mayoría de los investigadores están de acuerdo en que las soluciones pasan por llevar a cabo una nutrición adecuada de los árboles, mantener un valor de pH óptimo del suelo (6.5 – 7), practicar una metodología de poda correcta, incluyendo la poda en verde de verano (Preston y Perring, 1974), además de un régimen hídrico favorable, evitando las situaciones de estrés, especialmente en las primeras fases de la estación (Failla *et al.*,

1990). A esto hay que añadir que los tamaños de fruto excesivos agravan la incidencia de esta fisiopatía (Volz *et al.*, 1993). Sin embargo, las causas que desencadenan la aparición del bitter-pit en las manzanas todavía no han quedado claramente establecidas (Val y Blanco, 2000).

3. ¿Cómo solucionarlo?

A pesar de las dudas que aún puedan quedar acerca de cuál es la mejor metodología de manejo del cultivo para evitar o minimizar la incidencia del bitter-pit en las manzanas, se pueden establecer, a grandes rasgos, una serie de acciones o recomendaciones para intentar alcanzar dicho objetivo. Son las siguientes:

- **Mantener una humedad adecuada en el suelo**, ya que un buen estado hídrico y una tasa alta de fotosíntesis, incrementan la concentración de calcio en el fruto, siempre que el crecimiento vegetativo no sea excesivo.

- **Realizar una adecuada fertilización**, que resulte equilibrada, sin exceso de nitrógeno que provoque un vigor desmesurado y manteniendo las relaciones adecuadas entre nutrientes, evitando los excesos de potasio y magnesio, los cuales son elementos antagonistas del calcio. Este aspecto es fundamental para que no se produzcan desequilibrios entre elementos minerales. Otros desequilibrios nutricionales también agravan esta fisiopatía, aunque no esté implicado el calcio. La deficiencia de hierro, por ejemplo, detectada en sus primeros estados, se relaciona directamente con la incidencia del bitter-pit en cámara (Sanz y Machín, 1999).

Si se considera que las aplicaciones foliares forman parte de la nutrición vegetal, las aspersiones de calcio pueden ayudar a controlar el bitter-pit cuando la carga de cosecha del árbol sea escasa, pero no son capaces de corregir los errores cometidos en el manejo de la plantación (Val y Blanco, 2000).

- **Mantener un pH favorable** también es importante para asegurar la continuidad en la toma de agua y nutrientes durante toda la estación, reduciendo de este modo posibles carencias o desequilibrios nutricionales.

- **Asegurar una buena polinización**, que determinará el número de semillas de los frutos. Este aspecto resulta de gran importancia, ya que experimentos realizados en manzana Golden, han demostrado que los frutos afectados por bitter-pit contienen un promedio de 2.4 semillas por fruto, mientras

¿PLAGAS? ¡ELIMÍNELAS! CON NUESTROS INSECTICIDAS LÍQUIDOS

JÓVIPA DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO
INSUMOS ☎ 673 73 41 190 📱 jovipamx ✉ jovipainsumos@gmail.com



que las manzanas sanas albergan en sus cinco receptáculos una media de 5.6 pepitas por fruto. El número de semillas aporta un aspecto positivo porque determina una interdependencia entre el transporte basípeta de auxina y el acrópeto del calcio dentro del fruto. Por lo tanto, es necesario obtener un número de semillas más alto, previniendo de esta forma, posibles alteraciones fisiológicas de frutos (Cutting *et al.*, 1990; Tomala, 1997, Broom *et al.*, 1998).

- **Llevar a cabo unas labores culturales adecuadas**, entre las que destacan practicar una poda correcta, que no resulte excesiva, además de moderar el vigor del árbol o ajustar el aclareo de frutos, el cual debe ser el adecuado para obtener un buen número de piezas de tamaño medio.

Después de estas recomendaciones agronómicas, vamos a concluir citando algunas **perspectivas de diagnóstico** del bitter-pit, las cuales pueden ser de utilidad si consiguen que los agricultores se anticipen al problema o, al menos, intuir la posibilidad de que aparezca en sus manzanos.

A este respecto, un estudio realizado por Val *et al.* (1999) sobre las causas nutricionales que provocan el bitter-pit reflejó, tras investigar el comportamiento de los nutrientes a lo largo del ciclo vegetativo en hojas y frutos, que el factor de riesgo aumenta considerablemente cuando el valor de la relación foliar K/Ca desciende por debajo de 2 y en fruto aumenta por encima de 25, cuando han transcurrido entre 80 y 100 días después de la plena floración, momento que coincide con el de máximo crecimiento del volumen de fruto (Aznar *et al.*, 1999). Estos resultados son importantes porque

permiten actuar al agricultor sobre los árboles unos 50 días antes de la cosecha, pudiendo aplicar medidas correctoras o, sencillamente, destinando la cosecha, o parte de ella, al consumo directo. Así, con estos valores se podrían determinar los árboles en los que muy posiblemente pudiera aparecer bitter-pit con un solo muestreo en la fecha crítica (Val *et al.*, 1998).

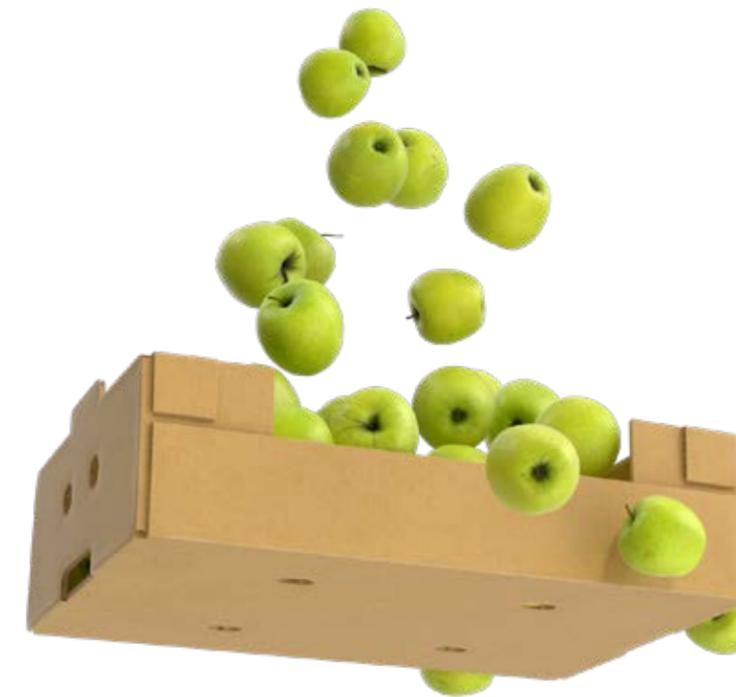


Según Val y Blanco (2000), la investigación sobre este tema debería encaminarse al estudio de los aspectos fisiológicos que potencialmente permitan incrementar el suministro de calcio a las manzanas, destacando el trabajo en las siguientes directrices:

- Control en el manejo cultural.
- Control en la fertilización, especialmente con los niveles de N, K y Mg.
- Control sobre la carga de cosecha del árbol.
- Verificación de la correspondencia entre el transporte de auxinas y su relación con el movimiento del calcio.
- Procedimientos que permitan modificar el flujo de transpiración de los frutos para estudiar en qué forma se altera la toma de Ca^{2+} .
- Caracterización de las lesiones producidas por el bitter-pit, desde un punto de vista anatómico y de composición química, para entender las causas metabólicas que desencadenan la alteración.

Finalmente, los métodos de prognosis o diagnóstico, que permitan a los productores de manzanas evaluar de forma temprana la incidencia de la fisiopatía sobre su cosecha, deben ser considerados y aplicados, por la importancia que supone, ya que evitaría elevados costes como consecuencia de las mermas en la producción, tiempo de almacenamiento en cámara y mano de obra necesaria para la selección de la fruta en el momento de su salida al mercado.

Para Sanz y Machín (1999), este diagnóstico temprano podría abordarse mediante el análisis del fruto en sus primeros estados de desarrollo, determinando el contenido de nutrientes de las flores. Sin embargo, para Val y Blanco (2000), el análisis nutricional de hojas y frutos en épocas concretas del ciclo vegetativo (80 días después de la plena floración y en cosecha), en distintas variedades y condiciones medioambientales, permitiría extender el uso de la relación K/Ca en frutos y en hojas con fines de diagnóstico.





PALOMILLA DE LA MANZANA

Redacción InfoAgro

1. Introducción
2. Origen y distribución
3. Descripción y ciclo biológico
4. Daños ocasionados
5. Métodos de control

1. Introducción

Cydia pomonella, conocida también como carpocapsa o polilla del manzano, está considerada como una de las plagas más importantes, por no decir la principal, en dicho cultivo. Esta especie de lepidóptero de la familia *Tortricidae* causa numerosos y graves daños en las plantaciones, ya que sus larvas penetran en los frutos, produciendo el característico agusanado de la manzana. Sin embargo, también ataca a otros cultivos, como pueden ser peras, ciruelos, cerezos, membrillos o nogales, entre otros. Teniendo en cuenta la dificultad de control que presenta esta plaga, además de la superficie y la producción de manzanas existentes en México, especialmente en el estado de Chihuahua, debe ser considerada como un serio peligro fitosanitario.

2. Origen y distribución

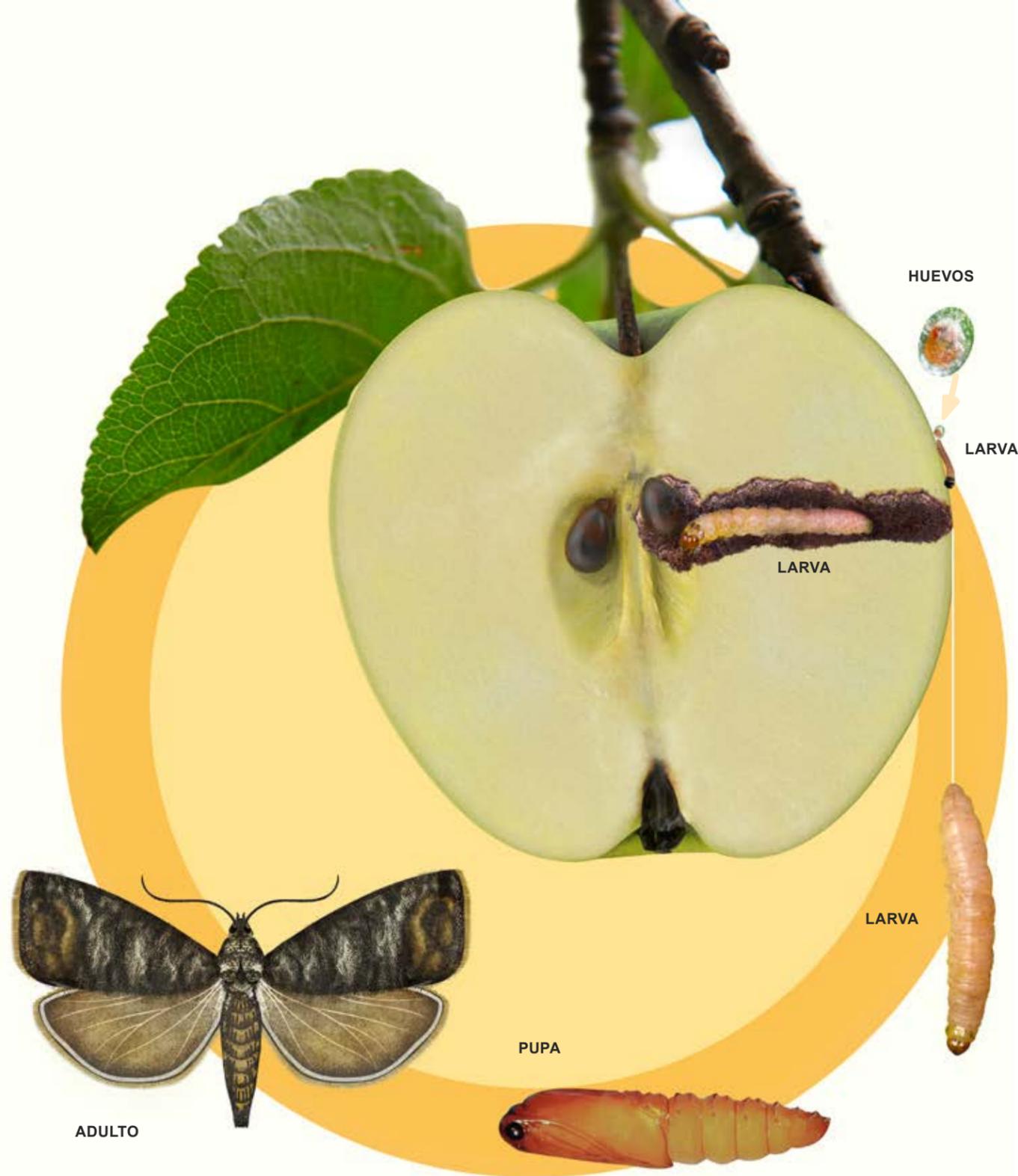
La carpocapsa se considera originaria de Europa Oriental, igual que su principal cultivo hospedero. Este lepidóptero, junto con el manzano y otras pomáceas, se distribuyeron de forma inicial hacia el resto de Europa y Asia, para extenderse posteriormente hasta América, África y Oceanía (Shel'Deshova, 1967).

De este modo, la palomilla de la manzana fue introducida en Norteamérica, donde

se convirtió en una plaga habitual de los manzanos. Actualmente, ha alcanzado una dispersión a nivel mundial, estando presente en algunas partes donde no había llegado hasta ahora, como ciertas regiones de África, Asia, América del Norte y del Sur, Australia y Nueva Zelanda.

Por ello, *Cydia pomonella* se considera un insecto cosmopolita, presente prácticamente en todos los lugares donde se cultivan sus huéspedes (manzanos, perales, membrilleros, ciruelos, nogales, ...) en los cinco continentes y en ambos hemisferios, aunque parece que existen ciertos lugares de Asia donde aún no se ha instalado de forma permanente, como Japón, Corea o algunas regiones de China y el sudoeste de Australia, debido a severos programas fitosanitarios, así como a un estricto control cuarentenario (Solomon, 1991).

Finalmente, como aportación histórica, se puede constatar el conocimiento de la existencia de esta plaga en las antiguas civilizaciones, donde los primeros registros de este insecto se remontan a los escritos de Theophrastus en el año 371 antes de Cristo. También Cato, el gran orador de la antigua Roma, hablaba de “manzanas abichadas” en su tratado de agricultura, escrito cerca del año 200 a.C. (Slingerland, 1898). Sin embargo, no es hasta finales del siglo XIX cuando empieza a ser nombrada esta plaga de manera continua en la literatura científica (Fernández, 2012).



CICLO DE VIDA

Cydia pomonella

3. Descripción y ciclo biológico

La descripción original de esta especie fue realizada por Linnaeus en 1758, en su “Sistema Nature” con el nombre de *Phalaena (Tortrix) Tinea pomonella*. Posteriormente, la misma especie fue descrita bajo otros nombres, considerados como sinónimos posteriores: *Pyrallis pomana* (Fabricius, 1775) y *Tortrix pomonana* (Denis y Schiffermüller, 1775). A lo largo de su historia taxonómica esta especie ha estado asociada a tres géneros distintos, por lo que es común ver en la literatura científica numerosas citas.

Finalmente, la denominación correcta es *Cydia pomonella*, perteneciente a la familia *Tortricidae*, la cual cuenta con más de 5,000 especies en todo el mundo, cuya mayoría se comporta como plaga. Generalmente, se encuentran representadas en los climas templados y tropicales (Borrer *et al.*, 1989; Horak y Brown, 1991). A su vez, el género *Cydia* está representado en todas las regiones del mundo, aunque más de dos terceras partes de las especies descritas son holárticas. Muchas especies son monófagas, alimentándose de frutos y brotes apicales de las familias vegetales *Rosaceae*, *Pinaceae*, *Leguminosae* y *Fagaceae* (Horak y Brown, 1991).

Teniendo en cuenta la gran diversidad de especies que presenta dicha familia, la descripción detallada de cada uno de las fases de desarrollo, así como sus respectivos estadios, resulta fundamental para una correcta identificación del insecto. En el caso de la carpocapsa, presenta las siguientes fases: huevo, larva, pupa y adulto. Fernández (2012) realiza la siguiente **descripción** de las mismas:

- **Huevos:** Son blancos y esféricos recién puestos por la hembra. Después, ésta deposita una capa de sustancia adherente que los fija sobre la superficie de oviposición, tomando una forma circular aplanada en los bordes y algo elevada en el centro. Tienen un tamaño aproximado de 1.2 – 1.3 mm de diámetro.

En el momento de la oviposición, el interior del huevo, que se ve por la transparencia de la capa protectora y el corión, es opaco. A las pocas horas y, cuando se comienza a formar el embrión, éste se ve con forma de U o de herradura (translúcida). Más tarde, comienza la formación de distintas capas internas del embrión, denominadas membranas, formándose un halo rojo en la circunferencia del huevo. Por último, comienzan a ser visibles las partes esclerotizadas del embrión, especialmente la cabeza. Cuando la larva está completamente madura, corta con sus mandíbulas las capas exteriores en la zona lateral del huevo saliendo al exterior y quedando adheridos en hojas y frutos los restos de las oviposiciones, especialmente el corión, que se presenta como una escama brillante.

- **Larvas:** Recién eclosionadas son de color blanco cremoso y la cabeza negra. Su tamaño es de 2.0 – 2.5 mm y pasa por cinco estadios antes de transformarse en pupa o crisálida. Se ha encontrado que el tamaño de la cápsula cefálica es un indicador de confianza para inferir el estadio larvario. Atendiendo a este criterio, el valor promedio del ancho de la cápsula cefálica (con un error de ± 0.05 mm) se muestra en la tabla 1.

En cuanto a la longitud total del cuerpo, en el quinto estadio larvario varía entre 14 y 18 mm, con la cabeza de color marrón claro con tintes amarillentos. La placa torácica (pronoto) es del mismo color y presenta además pequeños puntos oscuros. La posición de la cabeza y el aparato bucal masticador está dirigida hacia abajo.

Estadio larvario	Ancho promedio (mm)
1°	0.33
2°	0.50
3°	0.82
4°	1.18
5°	1.55

Tabla 1. Correlación del estadio larvario con el ancho de la cápsula cefálica (Weitzner y Whalon, 1987).

Las larvas tienen seis ojos simples (ocelos), distribuidos de forma desigual, normalmente, con el sexto ocelo más próximo al número cuatro que al número cinco. El color del cuerpo varía desde un color rosado pálido al blanco cremoso, según la época del año o el estadio de la fase considerado. En el tórax se encuentran los tres pares de patas verdaderas de la larva. En el abdomen, los espiráculos son de forma elíptica con el par número ocho algo más grande y ubicado más dorsalmente que el resto.

El macho puede ser distinguido de la hembra en el quinto estadio de desarrollo debido a la presencia de los órganos reproductivos, que se observan como dos manchas oscuras de forma elíptica en el interior del cuerpo.

- Pupas o crisálidas: Son de color marrón hacia tonos más oscuros, con bordes y espinas negras. El tamaño de la pupa varía entre 8 y 11 mm, siendo visibles diez segmentos abdominales. Las alas son anchas y no terminan en punta como en otros lepidópteros.

En esta fase de desarrollo también es posible diferenciar el sexo de las pupas mediante la observación del extremo del abdomen en los segmentos 6 – 8. Además, la hembra es generalmente de mayor tamaño y peso que el macho, aunque esta característica carece de importancia taxonómica.

- Adultos: Responden a las típicas polillas de color gris, con una longitud entre 1.5 y 2.0 cm. Igual que en la fase anterior, la hembra es mayor y más pesada que el macho (16 – 42 mg frente a 12 – 21), aunque estos valores no deben usarse como diferenciador de los sexos, ya que pueden existir variaciones. Para este cometido el principal carácter taxonómico utilizado en dicha diferenciación es la morfología del extremo del abdomen de machos y hembras. Según Howel (1991), en la hembra se observa la papila anal, que es circular, de color marrón y del ancho de los segmentos abdominales. Además, aparece un punto oscuro sobre ésta, que es el orificio de cópula. Por su parte, el macho presenta un extremo abdominal cerrado, compuesto por un par de valvas que utiliza para sujetar a la hembra durante la cópula.

Las alas presentan los bordes rectos en las anteriores y redondeados (abanico) en las posteriores. Las anteriores en reposo caen en forma de techo a dos aguas y tienen una mancha bronceada (ocellus) en el extremo de cada una de ellas. Los ojos compuestos son grandes y esféricos y las antenas filiformes. El aparato bucal es el típico de los lepidópteros con la maxila modificada en forma de prosbosis. El abdomen tiene diez segmentos y entre el octavo y el noveno, la hembra posee, dorsalmente, una glándula para la liberación de la feromona.

En lo referente a su **ciclo de vida** y desarrollo estacional, los insectos son organismos con escasas posibilidades de regular su temperatura corporal, por lo que su desarrollo está influenciado, fundamentalmente, por la temperatura ambiente, así como por el fotoperíodo (cantidad de horas de luz) y la humedad, aunque en menor medida (Chapman, 1998).

De este modo, el tiempo fisiológico que mide el desarrollo de los insectos se indica mediante la acumulación de días-grado. Esta metodología fue propuesta por primera vez para la carpocapsa por Glenn (1922), donde la relación entre la velocidad de desarrollo y la temperatura es aproximadamente lineal dentro de ciertos rangos, apartándose de la recta de ajuste cuando los valores de temperatura se acercan al umbral máximo y al mínimo. El primero fluctúa entre 29 ° y 31 ° C para huevos, larvas y pupas, hasta los 40 ° C donde la mortandad es máxima al superar esta temperatura. Por el contrario, el umbral mínimo aceptado en la mayoría de los modelos fenológicos es de 10 ° C (Pitcarin *et al.*, 1991; Knight, 2007; Aghdam *et al.*, 2009), aunque la mortandad de individuos por debajo de este valor no ocurre a menos que se produzca el congelamiento de los tejidos ($T^a < 0^{\circ}C$). Es conveniente señalar que las larvas en diapausa pueden tolerar temperaturas mucho más extremas.



Cydia pomonella, como todos los lepidópteros, tiene una metamorfosis completa, pasando por los cuatro estados mencionados (huevo, larva, pupa y adulto). Su ciclo de vida está sincronizado con la fenología de su hospedero más importante, el manzano, ya que las dos especies han evolucionado conjuntamente y tienen requerimientos ecológicos similares (Shel'Deshova, 1967; Westgood, 1978; Riedl, 1983).

Dependiendo de las condiciones ambientales, la palomilla de la manzana tiene dos o tres generaciones por año, incluso cuatro, los años especialmente calurosos como consecuencia de una mayor acumulación de temperaturas, aunque esta generación extra será de una magnitud muy reducida comparada con la previa (Cichón y Fernández, 1993).

El periodo invernal lo pasa como larva completamente desarrollada en la corteza de los árboles frutales, grietas de los troncos y ramas o en el suelo, entre la hojarasca. Después de cumplimentar ciertos requerimientos ecológicos, las larvas reanudan su desarrollo para convertirse en pupas y, posteriormente, en adultos.

En el ciclo de la polilla del manzano no se puede olvidar el fenómeno de diapausa, definido como un estado fisiológico de detención del desarrollo, que permite al insecto sobrevivir a condiciones desfavorables (Beck, 1968), y cuya finalización puede ser desencadenada por frío, cambios en el fotoperíodo (duración del día) o por ambas condiciones combinadas (Wildbolz y Riggenbach, 1969; Sieber y Benz, 1980). A este respecto, Ashby y Singh (1990) demostraron que, prácticamente el 100 % de las larvas diapausantes de la carpocapsa, se reactivaron después de un período de 60 días de acondicionamiento (15 ° C y total oscuridad) seguidos por 50 días de frío (2 ° C y total oscuridad). La reactivación de las larvas invernantes debe ocurrir en el momento preciso para coincidir con el cuaje y desarrollo de los frutos de su hospedero.

Un dato que puede ser interesante es que los manzanos requieren de un número de horas de frío por debajo de 7 ° C a partir de la caída de sus hojas para romper la dormancia y florecer adecuadamente en la primavera (Westwood, 1978). Es muy probable que este requisito de los manzanos sea similar a las horas de frío que

necesita esta polilla para romper su dormancia, aunque se ha encontrado que no todas las larvas necesitan acumular suficientes horas de frío y otras no muestran respuesta alguna al fotoperíodo, pudiendo finalizar la diapausa incluso bajo condiciones de fotoperíodos largos y altas temperaturas (Wildbolz y Riggenbach, 1969; Cisneros, 1971).

Según el modelo fenológico de Vermeulen *et al.* (1989), los primeros adultos aparecen en la primavera a partir de los 70 – 90 días-grado, coincidiendo con la floración de determinadas variedades. Después de la emergencia de los adultos es necesario un lapso determinado de tiempo para que los órganos sexuales maduren, las hembras puedan emitir su feromona atrayente, los machos sean capaces de detectarla, se produzca el cortejo, el encuentro y la cópula. Este período es denominado de pre-oviposición (Glenn, 1922).

Posteriormente a la fecundación comienza la oviposición, donde las hembras pueden depositar un número promedio de huevos comprendido entre 132 y 162 (Howell, 1981), influenciado por las condiciones de fotoperíodo a las que está expuesta la hembra antes de su emergencia como adulto (Howell, 1981) y al tamaño corporal (Geier, 1963). Por esto, al comienzo y al final de la temporada, con días cortos, las hembras ponen menos huevos.

De forma paralela a la actividad de los adultos, la oviposición tiene lugar durante el crepúsculo, aproximadamente a partir de dos horas y media antes de la puesta del sol (Riedl y Loher, 1980). La mayor oviposición se produce durante los primeros cinco días de vida de la hembra (Gehring y Madsen, 1963; Vickers, 1977). Durante la primavera se observa que los huevos son puestos de

forma aislada sobre hojas y frutos. Si las puestas son muy tempranas, su probabilidad de supervivencia es escasa.

Las larvas recién eclosionadas de los huevos se descuelgan por medio de un hilo de seda, en busca de los frutos, para comenzar a alimentarse. Igualmente, si el huevo está puesto sobre un fruto, las larvas pueden atacarlo directamente, nada más eclosionar. El tiempo transcurrido entre el nacimiento de la larva y el comienzo del daño varía entre unos pocos minutos y algunas horas, dependiendo del lugar de oviposición y la temperatura ambiente (Fernández, 2012).

La acción de las larvas en el interior de los frutos se tratará en el siguiente apartado, correspondiente a los daños ocasionados por la plaga. Una vez fuera, se descuelga mediante la secreción de un hilo de seda, buscando un lugar protegido para tejer el capullo de seda que la resguardará de las condiciones climáticas, depredadores, parasitoides, etc. Generalmente, el lugar más propicio para refugiarse es el tronco del árbol, bajo la corteza.

En este sentido, Sanderson (1908) encontró que el 70 % de las larvas se refugiaban en los troncos y el 30 % restante en las ramas más pequeñas, aunque también pueden hacerlo en otros lugares, como hendiduras y corteza de puntales, cajones usados durante la época de cosecha o hilos utilizados para atar ramas. Una vez conformado el capullo de protección en los lugares de refugio, las larvas de la primera y segunda generación que continúan su ciclo, se transformarán en pupa, emergiendo finalmente como adultos y reiniciando el ciclo.

Es necesario señalar que no todas las larvas se transforman en pupas y emergen como adultos, ya que, en distintos momentos de la temporada, una proporción de las mismas permanecerá en ese estado hasta la primavera siguiente como larvas en diapausa, pasando a integrar un lote de reserva de la plaga para el próximo año (Fernández, 2012).

4. Daños ocasionados

Según Powell (1964), la carpocapsa procede de un ancestro suyo que se alimentaba y taladraba los troncos de los árboles y que tenía la particularidad de depositar los huevos de forma aislada. En la actualidad, la polilla del manzano mantiene este hábito de oviposición, pero alimentándose en el interior de los frutos (Chapman, 1973).

Las larvas de este lepidóptero son las causantes de los daños en los cultivos al perforar la superficie y realizar galerías en las manzanas, lo que les provoca un deterioro estético, afectando a su calidad e impidiendo la venta en fresco de la fruta afectada. Por tanto, genera pérdidas económicas que pueden llegar a ser muy cuantiosas, tanto en las etapas de producción y empaque, como en la comercialización.

De esta forma, las larvas inician su actividad atravesando la epidermis del fruto y construyendo una cámara en espiral donde muda del primero al segundo estadio. Seguidamente, desarrolla una galería en la pulpa que, generalmente, se dirige hacia la zona carpelar donde se encuentran las semillas, en el corazón del fruto, las cuales son ricas en aceites (Hall, 1934). La entrada en el



fruto se puede producir por distintos lugares de su superficie, tanto por la zona peduncular como por la zona calicinal. Esta última vía de entrada es especialmente predominante en las peras, debido a la dureza de algunos de los componentes de las células de la epidermis de estos frutos (Fernández, 2012).

Cuando la larva alcanza las semillas, generalmente ha mudado al tercer estadio, aunque pueden encontrarse también larvas pertenecientes al segundo, ingresando normalmente por la zona del cáliz del fruto, recorriendo un trayecto menor y sin la necesidad de construir una galería.

Igualmente, es posible encontrar larvas de segundo o tercer estadio en distintos puntos de la galería, realizando tareas de limpieza, eliminando desechos y heces por el orificio de entrada.

Una vez alcanzadas las semillas, la larva se alimenta de éstas y muda al cuarto y quinto estadio en la zona del corazón del fruto. Completado el desarrollo en el interior, transcurridos de 25 a 30 días, la larva madura abandona el fruto por el mismo orificio de entrada o por otro construido en ese momento. Preferentemente, lo abandona durante la noche, cuando la temperatura



supera el umbral mínimo de desarrollo de 10 ° C (Charmillot, 1976).

Las manzanas son susceptibles al ataque de esta polilla durante todo el periodo de crecimiento y maduración, sufriendo los daños anteriormente descritos, es decir, la superficie del fruto roída, numerosas galerías en su interior y presencia de restos de excrementos en dichas galerías, que también pueden salir al exterior.

En el estado de Chihuahua, principal productor del país, incide en todos los municipios con

huertos de manzano, donde se ha llegado a registrar hasta un 40 % de daños en los frutos (Jacobo y Ramírez, 1999). En ensayos realizados en condiciones de laboratorio se han alcanzado niveles de daño superiores al 80 % desde el momento del cuaje de los frutos hasta su madurez comercial. En campo, bajo situaciones de no uso de medidas de control, la cantidad de frutos dañados podría superar el 80 o 90 % (Fernández, 2012).

En perales, en situación de campo y sin la aplicación de medidas de control, los daños normalmente han alcanzado valores entre 40 y 60 %. Esta diferente susceptibilidad

de las peras con respecto a las manzanas se especula que está relacionada con la presencia de concreciones de calcio (esclereidos) en las células de la epidermis de los frutos del peral (Westigard *et al.*, 1976).

5. Métodos de control

La carpocapsa es una plaga particularmente difícil de controlar debido al breve periodo de exposición y a la limitada alimentación de la larva neonata entre la eclosión de los huevos y la penetración en la manzana (Jaques *et al.*, 1994). La metodología generalmente empleada, como suele ocurrir, ha sido el **control químico**, basado en la aplicación de tratamientos insecticidas. Inicialmente, de amplio espectro (clorados, piretroides, organofosforados) y, más recientemente, inhibidores y reguladores del crecimiento. Estos insecticidas de síntesis, en especial los primeros, resultan dañinos para la fauna auxiliar y pueden favorecer el desarrollo de otras plagas aún más difíciles de controlar (Whalon y Croft, 1984), por no hablar de su toxicidad, tanto para el productor como para el consumidor, además del efecto contaminante que ejerce sobre el medio ambiente y la demanda, cada vez mayor, de productos libres de este tipo de residuos.

El hecho de llevar a cabo tratamientos de forma indiscriminada no siempre ha tenido la eficacia esperada, incluso en algunas ocasiones, el resultado ha sido decepcionante. Un aspecto muy importante que puede explicar el empeoramiento de dicho control durante las últimas décadas ha sido el desarrollo de **resistencias a los insecticidas** por parte de estos lepidópteros. Dicha resistencia ha sido ampliamente descrita en otros lugares del mundo (Riedl *et al.*, 1985; Bush *et al.*, 1993; Varela *et al.*, 1993; Knight

et al., 1994; Sauphanor *et al.*, 1994). En Chile se han utilizado de forma tradicional los insecticidas organofosforados (González, 1989), mientras que en Europa y Estados Unidos las poblaciones de *Cydia pomonella* han ampliado su resistencia a diversos grupos químicos, como organofosforados, piretroides, inhibidores de síntesis de quitina y reguladores de crecimiento (Moffit *et al.*, 1988; Welter *et al.*, 1991; Bush *et al.*, 1993; Knight *et al.*, 1994; Chapman y Barrett, 1997; Sauphanor *et al.*, 1998).

Este problema va más allá, ya que se ha descrito la presencia de resistencia múltiple y cruzada en algunas poblaciones, lo cual ha complicado aún más la situación al no resultar efectivas las estrategias basadas en la alternancia de grupos químicos, así como incorporación de nuevos ingredientes activos con diferentes modos de acción (Bouvier *et al.*, 1995; Sauphanor *et al.*, 1998). La resistencia por parte de esta especie es, principalmente, de tipo metabólico, sustentándose en la acción de enzimas detoxificadoras que degradan los insecticidas antes de que éstos ejerzan su efecto tóxico sobre la plaga (Sauphanor *et al.*, 1997, 1998; Bouvier *et al.*, 2002).

En definitiva, existen en el mercado numerosas materias activas con efecto insecticida bajo distintas formulaciones. Sin embargo, su eficacia se ha ido reduciendo frente a esta plaga de manera progresiva, por lo que la **metodología de control** debe ser modificada, principalmente:

- Implantando estrategias de tratamientos basadas en el estudio del ciclo biológico de la especie y en las propiedades de los insecticidas.

- Integrando los tratamientos con otras medidas de control razonablemente efectivas. La combinación de todas ellas puede suponer unos mejores resultados.
- Llevando a cabo labores estrictas de vigilancia de la plaga que ayude a controlar su identificación, comportamiento y nivel de población.

De este modo, pueden aplicarse **diferentes acciones o medidas**, además de los tratamientos, **que pueden ayudar a reducir la incidencia** del ataque de esta polilla. Algunas de éstas son:

- **Labores de monitoreo.** Es muy importante implementar este tipo de métodos de vigilancia, teniendo en cuenta la importancia del daño que puede ocasionar *Cydia pomonella* en las plantaciones de manzanos. Normalmente, son las trampas de feromonas las que se utilizan para poder elaborar un monitoreo de la palomilla, debiendo ser revisadas cada 2 – 3 días desde la fecha de colocación de las mismas para obtener información en el desarrollo de sus curvas de vuelo y determinar el momento más adecuado para los tratamientos. De este modo, las trampas de feromonas sirven para estimar la presión de la plaga en una temporada determinada, donde un umbral de tratamiento podría ser la colocación de 4 trampas por hectárea, siendo necesaria la aplicación de insecticidas si hay más de 3 adultos por trampa y semana.

- **Acciones culturales.** La realización de una serie de prácticas culturales, como pueden ser la retirada periódica de manzanas visiblemente dañadas, de la corteza suelta de los árboles para reducir el número de refugios de invernada, la recogida de todas las manzanas del suelo después de la cosecha o la colocación de bandas de cartón para atrapar larvas diapausantes puede contribuir a reducir sus poblaciones (Judd *et al.*, 1997).

- **Cuidado y mantenimiento de los enemigos naturales de la plaga.** En condiciones naturales, las poblaciones de carpocapsa disminuyen por la intervención de sus enemigos naturales, como pueden ser míridos y antocóridos (Heteroptera), *Forficula auricularia* (Dermaptera), carábidos (Coleoptera), *Parus spp.* (Passeriformes), que actúan en diferentes etapas de su ciclo vital (Glen, 1982). El control biológico de este insecto es difícil, más aún si el efecto de los insecticidas resulta letal para la fauna auxiliar. Sin embargo, existen algunos insectos, como *Trichogramma spp.*, que realizan un buen control, ya que estas pequeñas avispas (0.3 – 1.2 mm) depositan sus huevos dentro de las larvas de *Cydia pomonella*, parasitándolas para completar su ciclo.

- **Tratamientos biológicos.** Dentro de este grupo de productos, dos de los más conocidos y utilizados se basan en la bacteria *Bacillus thuringiensis* y en el Virus de la granulosis de la carpocapsa. La primera es sobradamente conocida y empleada en la lucha contra las larvas de lepidópteros, siendo la cepa kurstaki la más utilizada y los tratamientos más efectivos cuanto más joven sea la larva. En cuanto al virus de la granulosis, fue aislado por primera vez en poblaciones naturales de México en 1963 (Tañada, 1964). Un aspecto importante es que una proporción de las

larvas que sobreviven pueden llevar el virus latente, manteniéndolo en sus poblaciones y reduciendo así el potencial biótico de las mismas (Biache *et al.*, 1999).

Los tratamientos con estos organismos ayudan a reducir las poblaciones de la polilla del manzano, obteniendo buenos resultados en determinadas condiciones. A esto hay que sumar ciertas cualidades muy positivas, como pueden ser su elevada especificidad, su inocuidad y su eficacia en el control de carpocapsa, contribuyendo a mejorar la calidad de la cosecha (Audemard *et al.*, 1989). Por otra parte, las aplicaciones deben repetirse con mayor frecuencia (cada 1 – 2 semanas). Trabajos realizados por Miñarro y Dapena (2000), reflejaron buenos resultados con un número de tratamientos del granulovirus comprendido entre 6 y 8.

- **Otras acciones** menos conocidas, pero que también pueden ser incluidas en los programas de control son:

- **Actuación sobre la fase de diapausa** (Jacobo-Cuéllar *et al.*, 2005), a través de modelos cuantitativos, donde se pretendía conocer la ocurrencia temporal de la inducción de ésta en larvas completamente desarrolladas y la emergencia de adultos invernantes. También, generar un modelo de pronóstico de las mismas con base en la acumulación de unidades fototérmicas en condiciones de campo en la región manzanera de la Sierra de Chihuahua.
- **Técnica de confusión sexual** (Miñarro y Dapena, 2000), basada

en la saturación del ambiente con la feromona sexual específica de la carpocapsa, dificultando de este modo el encuentro y acoplamiento entre machos y hembras, y evitando la correspondiente puesta de huevos fértiles. Entre los mecanismos por los que se interrumpe la orientación normal de los machos se citan la saturación de los receptores antenales, la competencia con los puntos de emisión de las hembras y el camuflaje de éstos (Cardé y Minks, 1995; Gut y Brunner, 1996). Para esta práctica, Charmillot (1990) considera 3 hectáreas el tamaño mínimo necesario para que la confusión sea efectiva, aunque se han obtenido resultados satisfactorios en parcelas de 1 ha (Bosch *et al.*, 1998) e incluso menores (Judd *et al.*, 1997; Vickers *et al.*, 1998).

Como hemos visto, *Cydia pomonella* supone una gran amenaza para los huertos de manzano, especialmente cuando sus poblaciones son elevadas. A esto hay que añadir las características de esta plaga, destacando la dinámica de sus diferentes estados fenológicos y su resistencia a los insecticidas. Por lo tanto, es preciso combinar todas los medios y estrategias de control disponibles para conseguir mantener el nivel de las poblaciones lo más bajo posible, comenzando por el monitoreo de las mismas y sumando labores culturales con tratamientos que sean respetuosos con los enemigos naturales, el medio ambiente, el aplicador y los consumidores.





TIZÓN DE FUEGO

Redacción InfoAgro

1. Introducción

4. Diseminación de *Erwinia amylovora*

2. Descripción e importancia

5. Medidas preventivas

3. Síntomas y daños

1. Introducción

Una enfermedad se suele producir en las plantas por la acción dañina de un microorganismo o de otro vegetal, aunque también pueden tener una influencia significativa en su origen, distintos factores como pueden ser la climatología, la fertilización, la disponibilidad de agua o el manejo aplicado al cultivo, entre otros. En el caso de los manzanos, la mayoría de las enfermedades establecidas son causadas por hongos, aunque en algunos casos están provocadas por bacterias, siendo la más conocida e importante la enfermedad conocida como “tizón de fuego”, o también, “fuego bacteriano”, la cual puede resultar letal para los árboles frutales si se dan las condiciones óptimas para su desarrollo y dispersión.

2. Descripción e importancia

El tizón de fuego está originado por la bacteria *Erwinia amylovora*, considerado como un organismo peligroso que afecta, fundamentalmente, a plantas de la familia de las rosáceas, entre las que se incluyen frutales de pepita y diversas especies ornamentales o silvestres de gran interés económico (López *et al.*, 1987, 1996; Van der Zwet y Beer, 1995; López y Montesinos, 1996; Montesinos y López, 2000; Beer, 2002).

El fuego bacteriano fue descrito por primera vez en 1780 y ocupa un lugar especial en la historia de la Fitopatología, ya que fue la primera enfermedad infecciosa de plantas en la que se demostró que el agente causal era

una bacteria (Burrill, 1883; Winslow *et al.*, 1920). Además, *E. amylovora* fue la primera bacteria fitopatógena en la que se demostró su diseminación a través de insectos.

En la actualidad, tanto agricultores como científicos coinciden en considerar al tizón de fuego como una enfermedad única por varias razones (Palacio-Bielsa y Cambra, 2009):

- Provoca unos efectos devastadores, con un elevado impacto económico.
- Presenta una rápida migración en la planta, siendo capaz de destruir árboles de variedades sensibles en un solo periodo vegetativo.
- Tiene una gran capacidad de diseminación por distintos medios, así como de sobrevivir en los tejidos de las plantas hospedadoras.
- Posee un limitado rango de huéspedes.
- Aunque ha sido una de las enfermedades bacterianas más estudiadas, no se conocen métodos eficaces de lucha frente a ella.

Como ya hemos dicho, esta enfermedad se describió por primera vez en 1780, en el estado de Nueva York (Estados Unidos), extendiéndose posteriormente a todas las zonas circundantes de Canadá y a otros estados de la zona atlántica, así como a la costa del Pacífico. Después, se detectó en Nueva Zelanda en 1919 y en Europa (sur de Inglaterra) en 1957. En 1964 se identificó en África, en el valle del Nilo (Egipto) y, nuevamente en Europa en 1966, en los Países Bajos (Palacio-Bielsa y Cambra, 2009).

Su capacidad de dispersión es elevada, ya que en 1977 la enfermedad solamente había sido descrita en 15 países. Sin embargo, en la actualidad, el número de países en los que ha sido citada ha ascendido hasta 45. El seguimiento de su diseminación evidencia que esta enfermedad es considerablemente más grave en zonas templadas y húmedas que en aquellas más secas y frías (Bonn y Van der Zwet, 2000).

En cuanto al número de huéspedes que pueden acoger esta enfermedad, se han descrito alrededor de 200 especies de plantas de 40 géneros distintos, todos ellos pertenecientes a la familia Rosaceae (Van der Zwet y Keil, 1979), aunque es preciso destacar que muchas de estas citas se basan únicamente en inoculaciones artificiales y no se han detectado infecciones naturales.

La familia Rosaceae se divide en cuatro subfamilias, según el tipo de fruto que producen: Spiraeoideae, Rosoideae, Amygdaloideae (Prunoideae) y Maloideae (Pomoideae). Los géneros afectados por *E. amylovora* corresponden fundamentalmente a la subfamilia Maloideae (Pomoideae), donde se incluyen frutales de pepita como peral, manzano y membrillero. Dentro de la subfamilia Rosoideae, se ha descrito en frambueso (Starr *et al.*, 1951), aunque estas cepas de *E. amylovora* no son patógenas en peral ni en manzano (Starr *et al.*, 1951; Heimann y Worf, 1985). En la subfamilia Amygdaloideae (Prunoideae), la enfermedad sólo ha sido descrita en dos ocasiones en ciruelo japonés, en zonas de Estados Unidos, con un elevado nivel de inóculo (Rosen y Groves, 1928; Mohan y Thomson, 1996). La legislación de la UE únicamente contempla 12 géneros considerados como los huéspedes más importantes y de mayor interés comercial.

De este modo, puede considerarse a este microorganismo una amenaza para las fincas agrícolas de estos frutales, tanto por la facilidad de dispersión que ha mostrado hasta ahora como por la diversidad de hospedantes a los que puede atacar.

3. Síntomas y daños

Según Palacio-Bielsa y Cambra (2009), los síntomas por sí solos no son suficientes para el diagnóstico del tizón de fuego, aunque pueden ayudar al mismo, constituyendo un elemento imprescindible para la realización de prospecciones a gran escala.

De forma general, la infección de *E. amylovora* puede iniciarse en plantas de cualquier edad, incluso en el vivero. Toda la parte aérea del árbol puede verse afectada, pero rara vez se observa en todos los órganos al mismo tiempo (Álvarez, 1974). Los primeros síntomas se presentan durante la floración y brotación, localizándose con frecuencia en la zona media o baja del árbol, tanto en la periferia como en el interior de la copa. Hay que destacar que las flores, los brotes y los frutos jóvenes son los órganos más sensibles de la planta y donde se inician las infecciones. García Roque (1999), en la región de Coahuila, menciona que las ramas terminales y los retoños, a menudo, son infectados directamente y se marchitan desde la punta hacia abajo.

También señala que ninguna variedad de peral o manzano es inmune al tizón de fuego cuando las condiciones son favorables y el patógeno abundante, pero hay una notable diferencia entre la susceptibilidad de las variedades disponibles. Si estas condiciones

se producen, la bacteria avanza de forma sistémica y la infección progresa a gran velocidad, alcanzando hojas, ramas principales y secundarias, tronco e incluso raíces.

Dependiendo del momento de observación, es posible apreciar unos u otros síntomas. Salvo por pequeños detalles, dichos síntomas son similares en todas las especies huéspedes, excepto en el peral, que muestra la sintomatología más impactante, al tomar sus partes un color negro más intenso, que les confiere a las plantas afectadas un aspecto similar al quemado por el fuego (cuando la enfermedad está muy avanzada), lo que dio lugar al nombre de “fuego bacteriano” o “tizón de fuego”.

También es importante señalar que no todos los síntomas se observan necesariamente en una misma planta, ni son siempre específicos. Las fases iniciales de la infección pueden ser confundidas con los síntomas producidos por ataques de otros patógenos, plagas o diversas alteraciones fisiológicas (Palacio-Bielsa y Cambra, 2009).

En cuanto a los **síntomas** más característicos de las distintas partes del árbol, estos autores los describen del siguiente modo:

- **Flores.** En las fases iniciales de la infección, las flores presentan un aspecto húmedo, posteriormente se marchitan, adquieren un color marrón oscuro o negro y mueren. Pueden verse afectadas una o varias flores de un corimbo, aunque finalmente se produce la muerte de todas, las cuales permanecen necrosadas en el árbol. Cuando la infección avanza, se dirige hacia el pedúnculo floral,

que también aparece ennegrecido, alcanzando finalmente las ramas.

Es preciso señalar que *E. amylovora* puede penetrar en las flores a través de aberturas naturales, incluyendo estigmas, anteras y estomas de los sépalos y nectarios, multiplicándose principalmente en el estigma (Rosen, 1935; Hildebrand, 1937).

- **Brotos.** Se puede apreciar un oscurecimiento en ellos, mostrando una pérdida de rigidez y curvándose de una forma característica. En los tejidos subepidérmicos, se pueden observar estrías de color pardo rojizo y aspecto húmedo en la zona de avance de la infección. En condiciones favorables, los síntomas pueden avanzar en pocos días hasta unos 30 cm en el brote.

- **Hojas.** Éstas pueden ser infectadas a partir del brote en el que están insertadas, o bien por penetración directa de la bacteria. El síntoma inicialmente visible puede ser un marchitamiento, que puede ir acompañado de manchas necróticas en los márgenes y en la superficie. También, se puede observar una zona húmeda y oscura en la inserción del peciolo con el limbo que avanza por el nervio principal, indicando la infección sistémica de la hoja a través del peciolo.

Cuando *E. amylovora* ha alcanzado la base de una rama impide su nutrición, produciendo un rápido marchitamiento de todas las hojas del brote. No se produce defoliación y las hojas permanecen secas en el árbol.



- **Frutos.** Pueden verse afectados desde el inicio de su formación hasta su madurez. La bacteria penetra a través de las lenticelas o de heridas, especialmente lesiones producidas por daños climáticos como el granizo. Los frutos afectados presentan inicialmente un aspecto húmedo y más tarde se oscurecen produciéndose la necrosis. Finalmente, éstos quedan momificados en el árbol o caen.

- **Ramas y tronco.** Cada ciclo de infección suele finalizar con la formación de chancros, ya que éstos son una forma de supervivencia de la bacteria cuando las condiciones ambientales no son favorables. Los chancros son de tamaño variable, con un aspecto externo no muy característico, que pueden

observarse en la corteza del árbol o en otras partes del mismo.

- **Cuello y raíces.** Estas infecciones son poco frecuentes, pero cuando tienen lugar resultan letales para el vegetal, provocando su muerte de forma rápida. Suelen observarse en patrones muy sensibles a *E. amylovora*. La bacteria puede llegar a través de las ramas al tronco y descender hasta las raíces, o puede penetrar directamente en los patrones por distintos tipos de heridas. Los síntomas en cuello y raíces son análogos a los que aparecen en ramas y tronco, pudiendo observar los mismos tipos de chancros.

- **Exudados bacterianos.** Un síntoma característico y peculiar de esta enfermedad es

la capacidad de producir exudados bacterianos en cualquiera de los órganos afectados (flores, brotes, hojas, frutos, ramas y tronco). Se presentan en forma de gotas y/o filamentos mucilaginosos de color blanquecino o amarillento y están formados por gran número de células bacterianas protegidas por mucopolisacáridos.

Estos exudados constituyen una importantísima fuente de inóculo y facilitan enormemente la dispersión de la bacteria. Es más frecuente observarlos con elevados niveles de humedad, por ejemplo, a primeras horas de la mañana o después de una lluvia. En ocasiones, la producción de exudados puede ser muy abundante, especialmente en los frutos inmaduros.

En lo referente a los **daños**, el tizón de fuego es una enfermedad de una enorme importancia económica por varias razones:

- Afecta a especies de gran interés comercial, como peral, manzano, níspero, membrillero y diversas especies ornamentales.
- Es altamente contagiosa, provocando su diseminación por la parcela de cultivo de forma muy rápida.
- No existen métodos de control que resulten eficaces.

Por lo tanto, está considerada como la enfermedad más devastadora de frutales de pepita en algunos países de Europa y Norteamérica, siendo extremadamente peligrosa para los cultivos de manzano y peral.

Cuando se dan las condiciones climáticas favorables para su desarrollo y, además, las especies vegetales son muy sensibles, la producción puede reducirse de manera considerable, llegando a ser prácticamente nula. Otro aspecto negativo que hay que añadir es que el fuego bacteriano no destruye solamente la cosecha de ese año, también elimina las propias plantas. Así, la muerte de flores, ramas, e incluso, árboles enteros de variedades sensibles en pocos meses puede comprometer también la producción de años posteriores (Palacio-Bielsa y Cambra, 2009).

Resulta difícil obtener cifras exactas de las pérdidas económicas causadas anualmente por el fuego bacteriano en cada región, pero no cabe duda de que son muy elevadas (Van der Zwety Keil, 1979). Además de las mermas directas en la cosecha, hay que incluir los costes asociados a la adopción de medidas de control de la enfermedad (tratamientos, vigilancia intensiva, análisis, podas, etc.) y la obligada modificación de la estructura varietal del sector frutícola, incrementando así los costes de producción (Palacio-Bielsa y Cambra, 2009). El fuego bacteriano también tiene consecuencias negativas para el sector de los viveros, puesto que no sólo es un problema asociado a la producción, sino que la prohibición de exportación a países que no tienen la enfermedad origina pérdidas económicas indirectas (Hale *et al.*, 1996).

La exportación de frutos también puede verse afectada, ya que existen países libres de fuego bacteriano, como Japón y Australia, que imponen enormes restricciones a la importación de frutos procedentes de países en los que la enfermedad está presente, como Estados Unidos y Nueva Zelanda.



4. Disseminación de *Erwinia amylovora*

El tizón de fuego es una de las enfermedades que históricamente ha mostrado mayor capacidad de disseminación, tanto en cortas distancias (entre árboles y parcelas próximas) como en largas, a través de vectores bióticos y abióticos. Su dispersión a corta o media distancia se produce por la lluvia, el viento, distintos insectos o la maquinaria y utensilios de poda, mientras que a larga distancia tiene lugar por el transporte de material vegetal infectado y, probablemente, por las aves migratorias.

Según Palacio-Bielsa y Cambra (2009), la introducción de la enfermedad en numerosas zonas no siempre ha podido ser explicada basándose en la información existente, lo que sugiere que *E. amylovora* también podría ser disseminada por medios aún no identificados. No obstante, de los factores que sí se conocen afirman lo siguiente:

- **Lluvia.** Juega un papel importante, no sólo para las infecciones de flor a flor, sino también para el arrastre de las bacterias conservadas en los chancros y para la solubilidad de los exudados. Recientemente, se ha demostrado la supervivencia y mantenimiento del poder

patógeno de *E. amylovora* en agua durante al menos seis meses, lo que apoya la idea de que el agua de riego también podría actuar como reservorio y vehículo de transmisión del patógeno (Biosca *et al.*, 2008).

- **Viento.** Se ha observado su dispersión en la dirección de los vientos dominantes y la reducción de las infecciones mediante el uso de cortavientos. El viento, especialmente si va acompañado de lluvia, también puede transportar las partículas de exudado y disseminar así la bacteria a cortas distancias. Además, los exudados bacterianos en forma de filamentos podrían ser transportados por las corrientes de elevada altitud, asegurando la disseminación de la bacteria a largas distancias (Paulin y Primault, 1993).

- **Insectos.** Se han citado hasta 77 géneros de insectos asociados con la disseminación de *E. amylovora*, siendo probablemente los vectores más importantes del fuego bacteriano a cortas y medias distancias. Los primeros insectos descritos como vectores de esta bacteria fueron los polinizadores, como las abejas, que pueden explorar diariamente un área aproximada de 7 km² (Crane, 1984) y disseminarla entre flores, transportándola con el polen adherido a sus cuerpos y patas. Además, se ha constatado que la supervivencia de esta bacteria en el cuerpo de las abejas es de sólo 48 horas (Alexandrova *et al.*, 2002), pero puede ser de una a varias semanas en el polen, néctar y miel (Vanneste, 1996).

Otros insectos considerados plaga o simples visitantes del cultivo (pulgonos, cicadelas, dípteros, insectos con aparato bucal masticador-chupador, etc.), también pueden propagar la enfermedad al entrar en contacto con los exudados bacterianos. Durante su alimentación, estos insectos no sólo producen

heridas que facilitan la entrada de la bacteria en los tejidos del huésped, sino que también pueden disseminar el patógeno desde un brote infectado a otro sano. En todos los casos, para que el vector sea eficaz es necesario que pueda transmitir una elevada concentración de inóculo, estableciéndose una correlación directa entre el porcentaje de infección y la cantidad de bacterias inoculadas por dicho vector.

- **Labores.** El hombre también puede transportar *E. amylovora* a través de sus manos, ropas, maquinaria, útiles de cultivo o herramientas de poda. Durante las operaciones de poda, las herramientas quedan contaminadas tras cortar una planta enferma, pudiendo infectar las plantas podadas a continuación, tanto en una misma plantación como en parcelas diferentes, especialmente si se realizan las podas en verde (Van der Zwet y Keil, 1979; Lecomte, 1990; Teviotdale *et al.*, 1991).

- **Pájaros.** Algunas aves migratorias podrían ser responsables de la transmisión a largas distancias, aunque ello no se ha podido demostrar científicamente. Sin embargo, es muy probable que cualquier pájaro que visite árboles infectados pudiera disseminar la bacteria por toda su zona de vuelo, al transportar en sus patas los exudados bacterianos (Seidel *et al.*, 1994).

- **Material vegetal.** El mayor riesgo de introducción de la enfermedad en una zona reside en la entrada de material vegetal portador de *E. amylovora* con ausencia de síntomas, principalmente a través de material de vivero (Calzolari *et al.*, 1982; Van der Zwet *et al.*, 1982; Mazzucchi, 1992; López *et al.*, 1999). Se ha demostrado que la bacteria puede estar presente en los tejidos de manera



epífita (en la superficie) o endófito (en el interior), sin mostrar síntomas. En este sentido, la colonización de tejidos internos, como yemas en dormancia y los tejidos del xilema y floema, puede ser una forma de diseminación con material de vivero asintomático, siendo una forma de introducción del patógeno en un área donde la enfermedad no es conocida.

5. Medidas preventivas

Teniendo en cuenta que, actualmente, no existe ningún tratamiento químico eficaz para la erradicación de esta enfermedad, resulta vital la localización precoz o temprana del foco. Además, pueden llevarse a cabo una serie de medidas preventivas que ayuden a anticiparse a la aparición de la bacteria en las parcelas

de cultivo. De forma general, Miñarro *et al.* (2011) indican algunas pautas para disminuir dicha incidencia. Son las siguientes:

- No es recomendable establecer las plantaciones en terrenos cuyas condiciones edafoclimáticas favorezcan las nieblas o periodos de una elevada humedad, como pueden ser los lugares poco soleados, próximos a ríos o los situados en vaguadas.
- Igualmente, no conviene realizar plantaciones demasiado densas para, de esta manera, favorecer que el follaje se mantenga lo más seco posible, viéndose favorecido el mayor tiempo posible por la radiación solar.
- En este mismo sentido, el sistema de formación de los árboles, así como la

poda, deben hacerse con el objetivo de que entre la insolación y la aireación en la copa.

- Los terrenos deben estar bien drenados, evitando así que se produzcan encharcamientos y que el exceso de humedad favorezca infecciones a nivel radicular o del cuello.
- Se deben emplear variedades con un alto nivel de resistencia. El portainjerto también puede influir en la incidencia de las enfermedades que afectan a las raíces y al cuello del árbol. En el caso del manzano, existe una influencia importante de la variedad y el portainjerto en la incidencia de esta enfermedad.
- Es recomendable controlar distintos parámetros de la fertilización, especialmente evitando el exceso de nitrógeno.

- Hay que vigilar de forma sistemática la presencia de la bacteria, eliminando los inóculos o fuentes de infección y propagación de la enfermedad, como las ramas con chancros.
- Las heridas también deben evitarse, por tanto, es necesario localizar daños en la corteza, ya que pueden ser una vía de penetración de la bacteria.
- También es importante desinfectar las herramientas de poda y de trabajo, con el fin de minimizar la propagación.

Como se ha podido comprobar, *Erwinia amylovora* es un enemigo feroz para las plantaciones de manzano, además de otros frutales. Presenta algunas características que lo hacen un organismo muy peligroso en las parcelas de cultivo y, por si no fuera suficiente, ningún tratamiento resulta eficaz contra él. Por tanto, las medidas preventivas y de vigilancia son las únicas herramientas que hay por ahora para combatir a esta temible bacteria.



CAMIL

PRODUCCIÓN CONCENTRADA EN ETAPAS DE CALOR

IR CVYV / Px / ZYMV / PRSV / WMV

Sinaloa

Martín Verdugo
Cel. (667) 996 98 54
Luis Miguel Bórquez
Cel. (667) 502 50 20

Baja California

Danny Daniel Montoya
Cel. (646) 117 55 46

Noreste y Occidente

Aarón Blanco
Cel. (312) 194 20 44

Bajío y Centro Sur

Jesús Arturo Ramos
Cel. (427) 115 92 36

Sonora

Fernando León
Cel. (644) 236 22 28



www.semillasfito.mx

fito
Tus semillas

LA GAMA ESTRELLA

Semillas Fitó cuenta con una amplia gama de pepinos en el mercado.

Nuestras variedades están orientadas a las necesidades del mercado por lo que trabajamos en conjunto con nuestros clientes y con los principales actores de la cadena agroalimentaria con el fin de que nuestras variedades aporten rentabilidad al agricultor.

Dentro de la gama estrella se encuentran los pepinos de tipología europeo, persa, slicer, pickle y pepinillo burger.



Con más de una década en el mercado mexicano, y respaldados por nuestra sede en España nuestro compromiso, en conjunto con la investigación y el servicio han sido la clave de nuestro liderazgo en pepinos a nivel nacional.

Cuando pienses en cosechar pepino piensa en Semillas Fitó. Es la gama estrella del mercado, con plantas fuertes, resistentes y pepinos de gran calidad que se adaptan perfectamente al clima de México.



Invertimos cada año un 20% de nuestra facturación con la intención de contar con los mejores profesionales y unas instalaciones punteras que nos permitan lanzar periódicamente nuevas semillas más resistentes, productivas, y con una óptima calidad.

Sinaloa

Martín Verdugo

Cel. (667) 996 98 54

Luis Miguel Bórquez

Cel. (667) 502 50 20

Baja California

Danny Daniel Montoya

Cel. (646) 117 55 46

Bajío y Centro Sur

Arturo Ramos

Cel. (427) 115 92 36

Noreste y Occidente

Aarón Blanco

Cel. (312) 194 20 44

Sonora

Fernando León

Cel. (644) 236 22 28



www.semillasfito.com

fito
Asamblea



CONTROL BIOLÓGICO

Redacción InfoAgro

1. Introducción

2. Plagas del manzano

3. Enemigos naturales



1. Introducción

A lo largo de los años, cuando un agricultor ha encontrado alguna incidencia de plaga en su huerto, especialmente si ésta es reconocida como causante de daños, ha realizado tratamientos insecticidas para combatirla. Sin embargo, no ha sido consciente de la presencia a su alrededor de numerosas especies de “bichitos” que son beneficiosos para su plantación, los cuales están ahí de forma natural, interaccionando con los insectos plaga. De este modo, forman parte de su ciclo de vida, tanto si les sirven de alimento como si los necesitan para completar dicho ciclo. Con el paso del tiempo se han ido descubriendo varias especies de enemigos naturales de las plagas, que pueden ayudar a reducir su incidencia y, por supuesto, los daños causados al cultivo.

menos conocidas, de las cuales se desconoce la identidad y la caracterización de los daños que producen. Por tanto, se trata de especies que pueden ser consideradas como plagas secundarias u ocasionales, cuyos daños se confunden a veces con los de *Cydia pomonella*, la plaga principal, con distintas enfermedades, o sencillamente se desconocen.

A este respecto, Quintana López (2007) ha realizado diversos trabajos en distintos municipios de Cuauhtemoc, Cusihuiachi y Guerrero, cuyo objetivo es dar a conocer las diferentes especies que constituyen una plaga para los cultivos de manzano y que sirva para su identificación, monitoreo y control dentro de una estrategia de manejo integrado de plagas.

Entre las **plagas principales** destacan:

2. Plagas del manzano

Las plagas del manzano pueden afectar a distintos órganos del árbol, como frutos, hojas, ramas o raíz, siendo los daños en frutos los más visibles y los que más pérdidas generan al agricultor en la cosecha. Existe un amplio grupo de especies consideradas como plagas, entre las que destacan la palomilla del manzano o carpocapsa, el ácaro de dos manchas, el pulgón y el thrips, aunque también visitan los huertos otras

- Palomilla o polilla de la manzana (*Cydia pomonella*)
- Pulgón lanífero (*Eriosoma lanigerum*)
- Ácaro de dos manchas (*Tetranychus urticae*)



Después, como se ha mencionado anteriormente, existe un buen número de especies que son tenidas en cuenta como **plagas secundarias**, entre las que se citan:

- Chinche lygus (*Lygus hesperus*)
- Thrips (*Frankliniella occidentalis*, *Caliothrips phaseoli*)
- Escama de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*)
- Chicharrita (*Typhlocyba pomaria*)
- Gusano verde (*Orthosia hibisci*)
- Diabrotica (*Diabrotica undecimpunctata*)
- Berrendillo (*Macroductylus subspinosus*)

Finalmente, se puede enumerar otro grupo de especies que se consideran **plagas ocasionales**, las cuales son poco o nada conocidas, cuya apariencia, daños o incluso su presencia, pasan desapercibidos. Son los siguientes:

- Palomilla oriental (*Grapholita molesta*)
- Enrolladores de la hoja (*Argyrotaenia citrana*, *Choristoneura rosaceana*, *Pandemis limitata*)
- Palomilla de las yemas (*Spilonota ocellana*)
- Gusanos defoliadores (*Estigmene acrea*, *Hypantria cunea*, *Lacanobia subjuncta*)
- Ácaros tetraníquidos (*Tetranychus pacificus*, *Tetranychus macdanieli*, *Oligonychus sp.*)

- Araña roja europea (*Panonychus ulmi*)
- Ácaros (*Briobia rubrioculus*, *Aculus schlechtendali*)
- Chinchas apestosas (*Nezara viridula*, *Euschistus servus*)
- Pulgones (*Dysaphis plantaginea*, *Aphis pomi*)
- Barrenador de los frutales (*Scolytus rugulosus*)

Como se puede observar, existe un gran número de especies que constituyen una plaga en los huertos de manzanos, unos con mayor presencia y otros con menos.

3. Enemigos naturales

De forma paralela a la existencia y diversidad de insectos plaga, se puede encontrar un nutrido grupo de insectos y ácaros benéficos que se erigen como enemigos naturales de las plagas. Estos individuos también se encuentran presentes en todas las huertas, en mayor o menor número, dependiendo de la época del año, así como las condiciones de su entorno tales como la presencia o abundancia de presas, el manejo agronómico del cultivo o la situación con respecto al uso de insecticidas, entre otras. En general, estos enemigos naturales han sido poco estudiados y escasamente tenidos en cuenta, sin embargo, parece que su papel está cambiando en los últimos años, al menos en otros cultivos, aunque sería recomendable que se utilizaran en todos los cultivos posibles.

Básicamente, los enemigos naturales pueden clasificarse en dos grandes grupos, según su forma de actuar sobre sus presas:

- **Depredadores:** Se alimentan de los insectos plaga. Hay especies, como las Chrysopas o las catarinitas, en las que las devoradoras son las larvas, mientras que en otras, como thrips, chinches o ácaros, los adultos también se alimentan de presas. En función de la especie, existe cierta variación en las conductas y en las preferencias en cuanto a los estadios de desarrollo a los que devorar.
- **Parasitoides:** Normalmente, sus larvas se alimentan y se desarrollan en el interior de su víctima (endoparasitoide) o en la superficie de la misma (ectoparasitoide), de manera que cada larva del parasitoide se desarrolla sobre un solo huésped al que termina matando. La mayoría de los parasitoides descritos son avispas (Hymenoptera), determinadas moscas (Diptera), unas pocas especies de escarabajos (Coleoptera), polillas (Lepidoptera), neurópteros (Neuroptera) e incluso se ha descrito una especie de tricóptero (Trichoptera). Se aprovechan de su presa en un determinado momento de su ciclo biológico, es decir, que los necesitan para completarlo.

En su trabajo anteriormente citado, Quintana López (2007) enumera los enemigos naturales, tanto depredadores como parasitoides, que están presentes en los huertos de manzanos de ciertas regiones de México. Entre los **depredadores** destacan los siguientes:



- **Chrysopas** (*Chrysoperla comanche* y *Hemerobius sp.*), cuyas larvas se alimentan de áfidos (pulgones), thrips, chicharritas, escamas, además de larvas y huevecillos de una gran variedad de insectos.

- **Catarinitas** (*Hippodamia convergens*, *H. convergens* y *Coleomegilla maculata*). Las larvas se alimentan principalmente de una gran variedad de pulgones, pero también lo hacen de otros insectos de cuerpo blando, como los psílidos, las escamas y los ácaros.

- **Catarinita negra** (*Stethorus picipes*). Sus larvas y adultos muestran preferencia por los ácaros de especies diversas entre las que se incluyen la araña roja y la de dos manchas.

- **Thrips** (*Scolothrips sexmaculatus*). Los adultos y larvas de esta especie devoran todos los estadios de los ácaros plaga.

- **Chinches depredadoras** (*Orius tristicolor*, *Deraeocoris brevis*, *Anthocoris sp.*, *Macrolophus caliginosus*, *Geocoris sp.* y *Brochymena sp.*). Estas chinches se alimentan de una gran variedad de insectos plagas. Así, *Orius tristicolor* y *Deraeocoris brevis* devoran ácaros, thrips, pulgones y estados inmaduros de escamas. *Orius*, además, ataca huevecillos de lepidópteros.

Por su parte, *Anthocoris* depreda pulgones, psílidos, ácaros y larvas diversas, mientras que *Macrolophus*, tanto adultos como ninfas, consumen mosquitas blancas, larvas de minadores y, en menor medida, ácaros y huevecillos de palomillas.

La chinche ojona (*Geocoris sp.*) ataca huevos y larvas de lepidópteros, huevos y ninfas de chinches, mosquita blanca, ácaros y pulgones, mientras que la chinche gris (*Brochymena sp.*) devora orugas, escarabajos, psílidos y pulgones.

- **Mosca de las flores** (*Episyrphus balteatus*). El adulto se alimenta de polen y néctar de las flores, mientras que la larva es una voraz depredadora de áfidos de diferentes especies.

- **Mosquito cecidómido** (*Aphidoletes aphidimyza*). Las hembras depositan los huevos sobre las hojas, cerca de los pulgones. Cuando eclosionan, las larvas consumen una gran cantidad de ellos.

- **Ácaros depredadores** (*Galendromus occidentalis*, *Neoseiulus fallacis* y *Phytoseiulus persimilis*). Los dos primeros son depredadores de muchas especies de ácaros plaga, mientras que *Phytoseiulus* es específico de ácaros tetránquidos. También se encuentran *Amblyseius sp.*, que se alimenta de thrips y ácaros plaga y *Zetzelia mali*, que es un depredador eficiente de huevecillos y estados inmaduros de araña roja europea.

- **Otras arañas**, como las arañas cangrejo y algunas pertenecientes a la familia Aranea, son depredadoras generalistas muy efectivas a la hora de atrapar insectos plaga.

En lo que respecta a los **parasitoides**, la mayoría corresponden a distintas especies de “avispidas”, entre las que se pueden destacar las siguientes:



NUEVO FORMATO DIGITAL



- *Trichogramma sp.* Parasitan huevecillos de lepidópteros, como palomilla de la manzana, enrolladores y defoliadores.
- *Aphelinus mali.* Parasita al pulgón lanífero, donde es común observar pulgones con el orificio de salida de los adultos de *Aphelinus*.
- *Aphidius colemani* y *Aphidius ervi.* Estas dos avispitas braconíidas resultan de suma importancia en el control biológico de diversos tipos de pulgones en manzano, así como en otros cultivos.
- *Colpoclypeus florus.* Sus presas suelen ser diversas especies de enrolladores de las hojas. Las larvas de este parasitoide se alimentan y pupan junto al enrollador muerto.
- **Moscas taquinidas**, cuyas larvas parasitan chinches apestosas y larvas de enrolladores y otras palomillas.

De este modo, puede comprobarse la gran variedad de enemigos naturales presentes en las plantaciones, que pueden resultar muy útiles en el control de las plagas del manzano. No obstante, es importante tener en cuenta algunas consideraciones para mantener estas poblaciones en el entorno del cultivo y que puedan realizar su labor. Algunas de éstas son:

- Es necesario reconocer las plagas, así como a sus enemigos naturales.
- Es necesario evaluar la presencia o los niveles de daño de las plagas y determinar el estadio más susceptible para su control.
- Es necesario utilizar insecticidas respetuosos con los insectos benéficos.
- Es necesario colocar “plantas refugio”, ya que son fuente de alimento y cobijo para la mayoría de insectos benéficos.
- Es necesario llevar a cabo un manejo integrado de las plagas, en el que se incluyan otras medidas de control cultural y biológico, además del control químico.



MEXICO.INFOAGRO.COM

CASE IH
AGRICULTURE

Nuevo **FARMALL**

M



Nuevos tractores Farmall M ActiDrive4, transmisión semipower shift de 16 velocidades, capacidad de levante hidráulico de 5400 kg, sistema hidráulico de centro cerrado, caudal hidráulico de 80 l/min y control electrónico de tiro, combinan la productividad, eficiencia y comodidad que requiere el campo Mexicano.

www.caseih.com



T8 PLM
NEW HOLLAND INTELLIGENCE

Equipos conectados para una agricultura eficiente.

let's get it done.



<https://agriculture.newholland.com/nar/es-mx>