



MANEJO INTEGRADO SOSTENIBLE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN BERRIES



Dr. Juan Vázquez Sánchez

E-mail: juanvs.88@gmail.com

595 1148856 cel.

Texcoco, Edo. de Mex. 1 de octubre de 2025



MIS de plagas en Berries:



8. MIS de plagas en Berries:

Gusano del fruto (*Helicoverpa zea*)

Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)

Trips negro (*Scirtothrips dorsalis*)

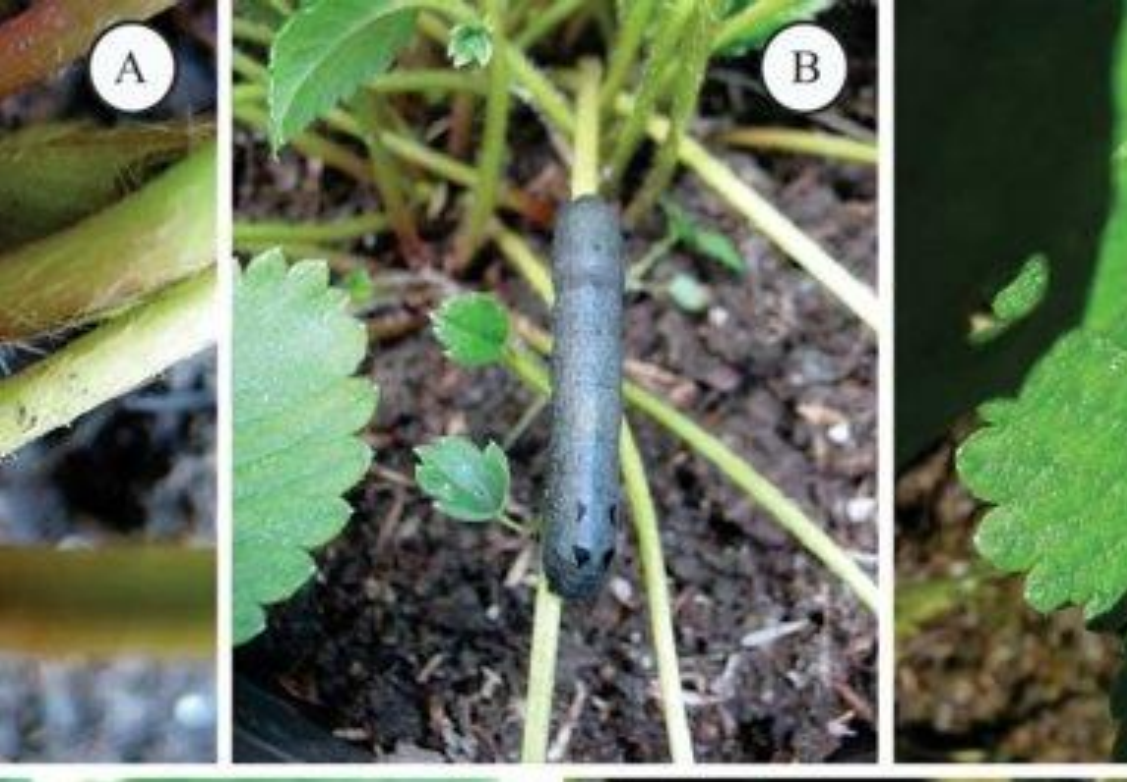
Trips (*Frankliniella occidentalis*)

(50 min).

Gusano del fruto – *Helicoverpa* sp.

- Plaga polífaga que ataca más de 100 especies; la fresa es un hospedero confirmado.
- Impacto Económico: Pérdida directa por fruto barrenado. Tolerancia CERO en mercados de exportación.
- Una sola larva puede causar el rechazo de lotes enteros.
- Las heridas facilitan la entrada de patógenos como Botrytis.
- Capacidad migratoria
- Hasta 10-11 generaciones por año
- Amenaza permanente





Gusano cogollero – *Spodoptera frugiperda* (Noctuidae)

- El gusano cogollero es una de las plagas agrícolas más destructivas del mundo. Aunque su hospedero principal es el maíz, puede alimentarse de **más de 80 especies** de plantas, incluidas hortalizas y frutas.
- En maíz dulce, densidades de **0.2-0.8 larvas por planta** reducen el rendimiento entre 5 y 20 %
- En cultivos de berries su presencia es esporádica, pero larvas migrantes de maíz vecino pueden defoliar plantas jóvenes y perforar coronas y frutos.
- Pueden alcanzar 40 % del rendimiento

Gusano soldado – *Spodoptera exigua* (Noctuidae)

Aunque inicialmente fue considerada plaga secundaria, el gusano soldado se ha convertido en problema creciente debido a resistencia a insecticidas.

Tiene una **amplia gama de hospederos**, incluyendo hortalizas (betabel, espinaca, cebolla), algodón, soya y ornamentales.

En berries, las larvas pueden defoliar hojas jóvenes, perforar coronas y afectar frutos, especialmente en condiciones de invernadero.





II. Epidemiología

III.



Sin
Manejo



- *Helicoverpa sp* : A temperatura de 35 °C puede durar 9 días, mientras que a 14 °C dura 47 días
- Presenta de 2 a 5 generaciones
- por año en regiones subtropicales y con clima templado, mientras que en regiones tropicales puede presentar hasta 11 generaciones por año
- *Spodoptera frugiperda* : 6 instares, y estos requieren: 53.9, 42.6, 38.2, 38.6, 44.8, 58.9 unidades calor (con temperatura base de 10.9 °C)
- *Spodoptera exigua*: 6 por temporada en climas cálidos,

Biología:

Helicoverpa sp

- Huevos
 - Los huevos recién ovipositados son de color blanco-amarillento brillante y cambian a una tonalidad café oscuro antes de eclosionar
 - 0.42- 0.60 mm de longitud y 0.40-0.55 mm de ancho
 - 1000-1500 huevos en forma aislada o en pequeños grupos sobre los órganos de las plantas hospedantes



Spodoptera frugiperda

- Huevos
 - Es esférico, blanquecino, estriado, mide alrededor de 0.4 mm de diámetro y 0.3 mm de altura
 - La coloración varía de acuerdo con el grado de madurez, inicialmente es verde y antes de la eclosión se observa de color negruzco; la parte externa del corion tiene depresiones superficiales, mientras que la interna es completamente lisa





Spodoptera exigua

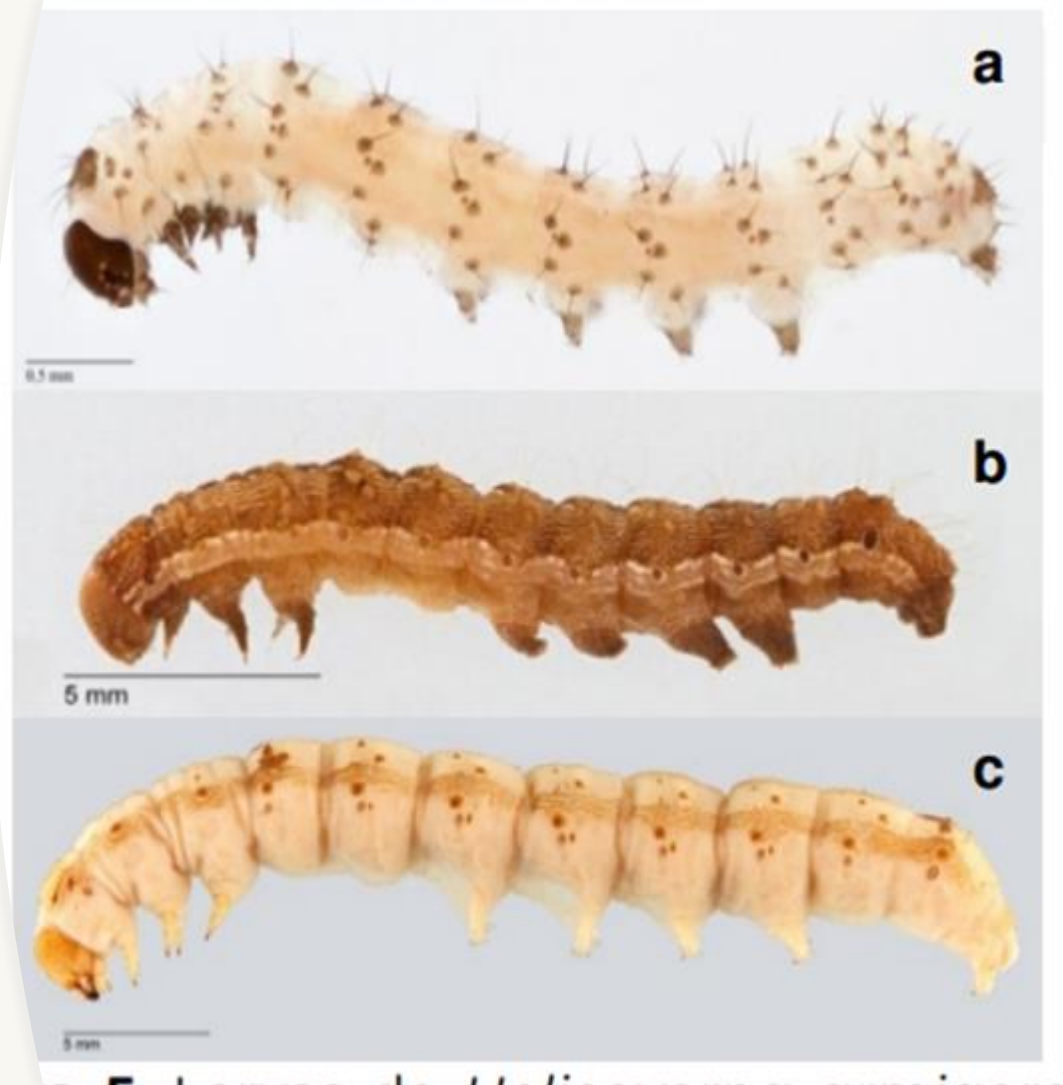
- huevos en masas de 50–150 cubiertos con escamas color blanco; eclosionan en **2–3 días**; larvas pasan por **cinco instares** con duración total de 11–20 días (dependiendo de la temperatura)
- Circulares cuando se ven desde arriba, vista lateral el huevo tiene un pico ligeramente abombado, estrechándose hasta un punto.





Larvas *Helicoverpa* sp

- 5-7 instares larvales
- El color es muy variable, verde, amarillo paja, rosado, rojizo-café e inclusive negro (
- A partir del segundo instar aparecen bandas longitudinales, destacando una banda blanca bajo los espiráculos oscuros y tres rayas oscuras que se extienden a lo largo de la parte dorsal.
- La cabeza y el escudo protorácico café llega a medir hasta 35-40 mm en el último instar larval





Larvas *Spodoptera frugiperda*

- (L1) es de color blanquecino a amarillo con pequeños puntos negros de los que sobresalen setas primarias.
- La cápsula cefálica es de color negra.
- Se alimentan se oscurecen dando una apariencia de color verdoso.
- (L2- L3) son similares en color al primer instar
- Se oscurecen justo antes de entrar al cuarto instar.
- Los tres instares finales (L4-L6) son típicamente de color oscuro, con patrones de colores que varían en función de su dieta y otros factores



Larvas:
Spodoptera exigua



- larvas pasan por **cinco instares** con duración total de 11–20 días (dependiendo de la temperatura)
- mancha lateral en el mesotórax generalmente oscura, cerca de la seta SD1
- Los últimos instares miden de 25 a 30 mm de longitud
- Color: dorso oscuro marcado ya sea con guiones o manchas rectangulares, pero nunca con una serie de marcas triangulares, 2da verde oliva oscuro marcado con una mezcla de puntos blancos y líneas discontinuas en el dorso; generalmente con cinco líneas blancas angostas interrumpidas en cada lado del dorso y una línea oscura, una línea continua subdorsal y otra junto a los espiráculos.

Base no. 3 del MIS:
Biología: Pupa
Helicoverpa sp



Etapas iniciales de su formación presenta colores verde-amarillos y después cambia a café oscuro o café rojizo;

Presenta dos espinas paralelas en el extremo posterior.

Mide de 14 a 22 mm de largo y 4.5 a 6.5 mm de ancho

Las pupas se encuentran en el suelo a una profundidad de 4-10 cm



Base no. 3 del MIS:

Biología: Pupa

Spodoptera frugiperda

- Es de color caoba y mide 14 a 18 mm de longitud y alrededor de 4.5 mm de diámetro, con su extremo abdominal terminando en dos espinas o ganchos en forma de “U” invertida





Pupa: *Spodoptera exigua*

- Color marrón, mide 15 a 22 mm de longitud, cremaster con dos espinas de 0.5 mm de longitud y un par adicional de espinas más cortas, en posición dorsal



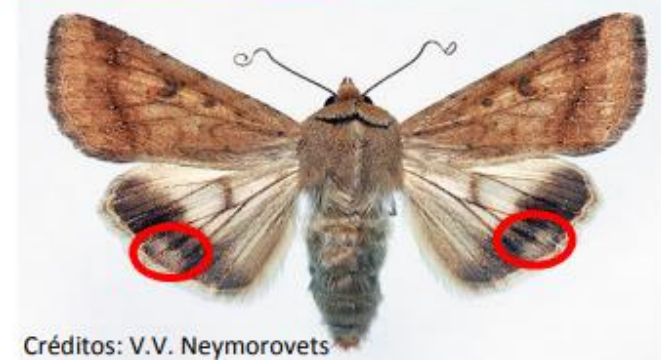
Adultos *Helicoverpa* sp

Longitudinalmente miden entre 14 y 18 mm, y tienen una envergadura alar entre 3.5 y 4 cm

En el margen de las alas anteriores presentan de 7 a 8 manchas pequeñas color negro y una banda transversal ancha de forma irregular color café.

Las alas posteriores con banda oscura transversal distal y mancha clara en el centro de la banda, en las alas anteriores presentan manchas muy pequeñas en el margen, además de un punto redondo oscuro situado en el centro del ala.

Existe dimorfismo sexual entre machos y hembras, los machos son de color gris verdoso, mientras que las hembras de una tonalidad naranja-café



Biología: Adultos

Spodoptera frugiperda

- Tiene una envergadura de 32 a 40 mm.
- En el macho, el área costal de las alas anteriores es de coloración pálida; además, poseen una mancha elíptica blanquecina cerca del centro y, a un lado de esta, una franja diagonal clara dirigida del margen costal al centro del ala, presenta una pequeña mancha blanquecina en el margen apical
- La hembra presenta una mancha elíptica en el margen costal delimitado por una línea clara





Adulto: Spodoptera exigua

- Envergadura de 25 a 30 mm.
- Alas anteriores de color café grisáceo con un patrón de bandas irregulares transversales en forma de zigzag, con una mancha clara semicircular al centro del ala y cerca del margen costal.
- Las alas posteriores de color gris o blanco uniforme, con una línea oscura en el margen



Daños

Helicoverpa zea

- Las larvas se alimentan de brotes, flores y frutos
- La entrada de aire y humedad promueve pudrición y caídas prematuras. A menudo una sola larva consume varios frutos antes de pupar.





Daño: *Spodoptera frugiperda*

- Las larvas jóvenes raspan hojas tiernas y forman ventanas; los instares intermedios consumen rápidamente el follaje y se refugian en el cogollo (roseta) de las plantas.
- Las larvas pueden perforar coronas y consumir brotes tiernos, provocando marchitez y pudrición secundaria. Los daños son más severos cuando coincide con brotación y floración.

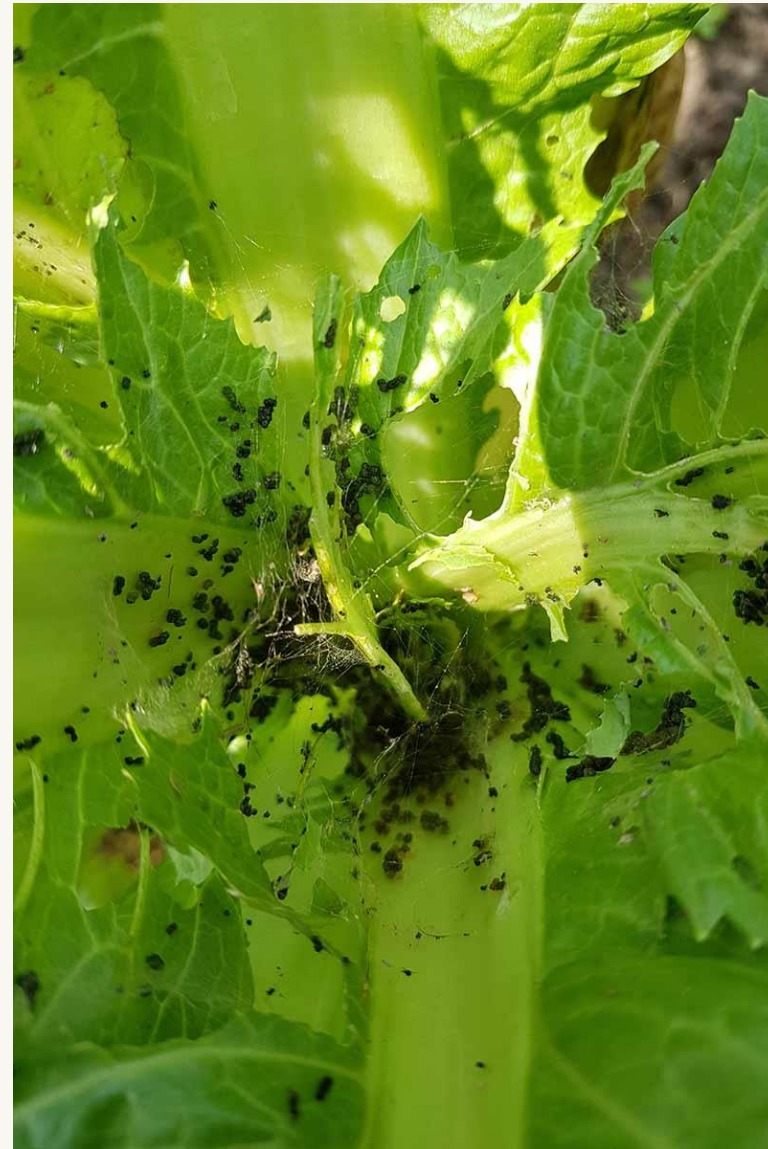




Daño

Spodoptera exigua

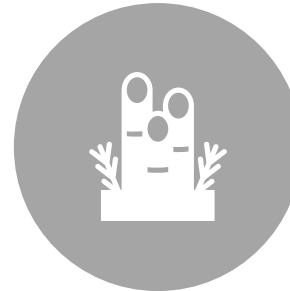
- Las larvas jóvenes forman patrones de raspado y esqueletonizan hojas; conforme crecen, producen **hoyos irregulares** en las hojas e incluso penetran coronas y brotes
- Pueden dañar los frutos cercanos a la madurez.
- La planta responde con defoliación, marchitez y reducción del rendimiento.



Monitoreo



Feromonas: colocar 1–2 trampas de feromona sexual por hectárea para detectar vuelos de adultos; revisar semanalmente.



Inspección visual: examinar 100 brotes o flores por parcela y contar huevos o larvas pequeñas; umbral orientativo: **2–3 larvas pequeñas por 100 brotes** o capturas sostenidas en trampas asociadas con daño fresco.



Muestreo de frutos: abrir frutos con daño para verificar presencia de larvas.



Trampas de luz ultravioleta



Grados-días de desarrollo

Helicoverpa sp

690 grados-día (base 12.5 °C) desde la oviposición hasta la emergencia del adulto.

El umbral inferior de desarrollo es 12.5 °C y los umbrales máximos son 34 °C para huevos y 36 °C para larvas.

El ciclo se completa en 28-30 días a 25 °C y se acelera a medida que aumenta la temperatura.





Grados días de desarrollo *Spodoptera frugiperda*

559 grados-día
acumulados por encima
de un umbral de **10.9 °C**

El ciclo puede
completarse en **30 días**
en verano, **60 días** en
primavera/otoño y
80-90 días en invierno





Manejo cultural y físico

01

Rotación y sincronización: plantar a tiempo para evitar solapamiento con picos poblacionales; eliminar malezas hospederas y restos de cosecha; arar el suelo para exponer pupas a depredadores.

02

Cultivos trampa: establecer hileras de maíz dulce alrededor o entre para atraer la oviposición y destruir las larvas al deshojar.

03

Coberturas y barreras: usar mantas o mallas antiafidos/anti insectos en túneles altos para reducir la entrada de adultos; mantener plásticos bien sellados.

04

Saneamiento: recoger y destruir frutos dañados y malezas cercanas.





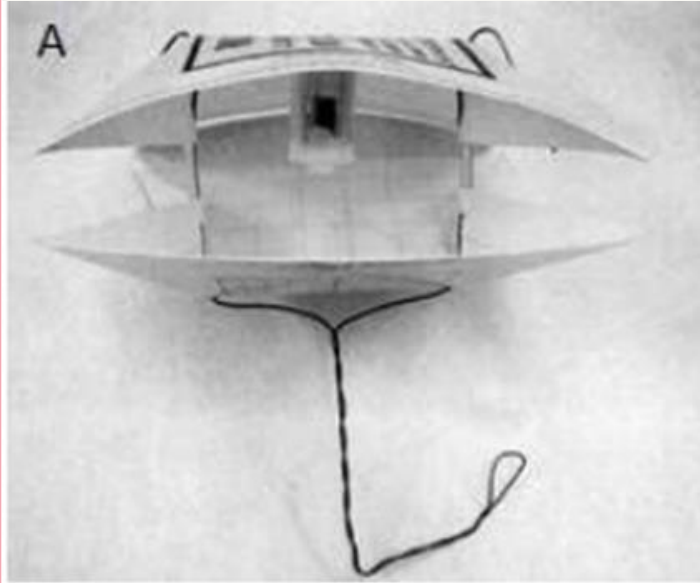
Manejo nutrimental

Evitar fertilizar en exceso con nitrógeno, ya que el tejido succulento atrae hembras y favorece el desarrollo de larvas.



Mantener niveles balanceados de N :P :K y suplementar con calcio y silicio para fortalecer tejidos y reducir daños.





Manejo etológico

Trampas de feromonas: detección temprana y seguimiento de vuelos.

Confusión sexual y atracción-muerte: en cultivos extensos se pueden colocar emisores de feromona a razón de 500–1 000 unidades ha⁻¹ para saturar el ambiente y dificultar el apareamiento; complementarlo con trampas de luz UV/feromona.

La feromona compuesta por (Z)-7-hexadecenal, (Z)-9-hexadecenal, (Z)-11-hexadecenal y Hexadecanal, en donde (Z)-11-hexadecenal es el mayor componente con el 92.4% del total



Manejo orgánico y biológico



Parásitos de huevos: liberación de *Trichogramma pretiosum* al inicio de la floración (40 000–60 000 avispitas ha⁻¹ por semana) parasita hasta 70 % de huevos.



Bacterias y virus: *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* o *aizawai*, virus de la polihedrosis nuclear



Depredadores: fomentar arañas, crisopas (*Chrysoperla carnea*) y chinches asesinas; liberar avispas braconidas (*Cotesia* spp.) y taquínidos.



Microorganismos entomopatógenos: *Beauveria bassiana* o *Metarhizium anisopliae* como tratamientos al follaje.

Manejo químico (IRAC)



Grupos 5 (espinosinas) – spinosad, spinetoram: actúan sobre larvas pequeñas; respetar 14 días entre aplicaciones.



Grupo 28 (diamidas) – clorantraniliprol, ciantraniliprol: excelentes para lepidópteros; aplicar al inicio de infestación.



Grupo 3A (piretroides) – bifentrina, cipermetrina: efectivos sobre larvas L1; riesgo de resistencia y efectos sobre enemigos naturales.



Grupo 18 (diacilhidrazidas) – metoxifenocida: inhibidor de muda; útil contra larvas tempranas.



Grupo 22A (oxadiazinas) – indoxacarb: provoca parálisis intestinal.



Rotar modos de acción y evitar más de dos aplicaciones consecutivas del mismo grupo. Siempre seguir dosis y plazos de seguridad registrados

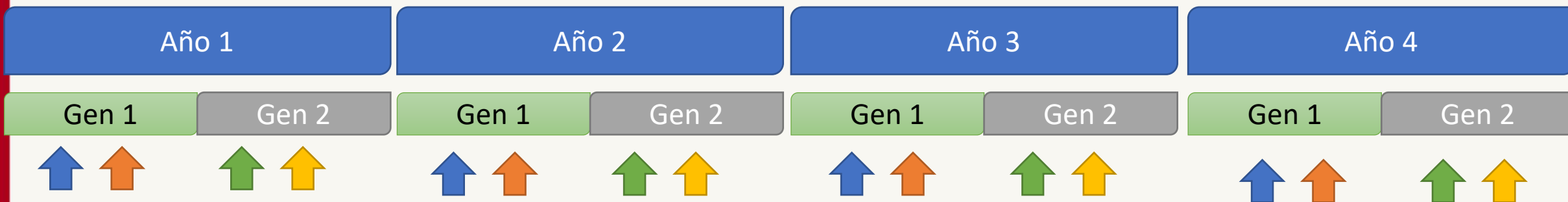
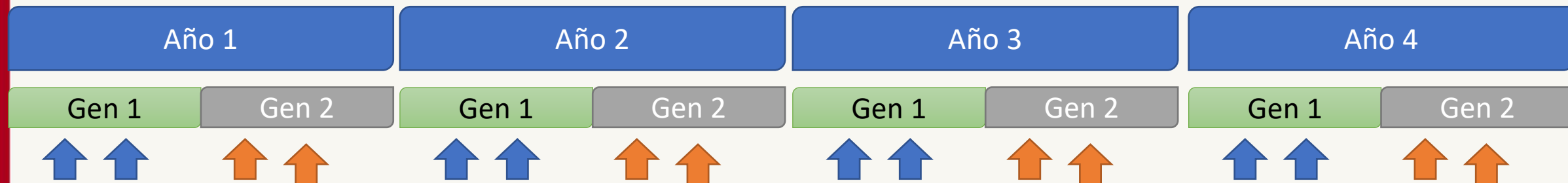
MOA 	Fisiologia 	Plaguicida 	I.A. 
5,4C	Sistema nervioso y muscular	Fidato	Spinetoram + Sulfoxaflor
5	Sistema nervioso y muscular	EXALT	Spinetoram
5	Sistema nervioso y muscular	PALGUS	Spinetoram
5	Sistema nervioso y muscular	SPINTOR 12 SC	Spinosad
6	Sistema nervioso y muscular	DUMATH 5% GS	Benzoato de emamectina
6	Sistema nervioso y muscular	Proclaim Opti 5 WG	Benzoato de emamectina
15	Crecimiento y desarrollo	Massada 100 CE	Novaluron
15	Crecimiento y desarrollo	Rimon 100 EC	Novaluron
15	Crecimiento y desarrollo	SALSA 100 EC	Novaluron
18	Crecimiento y desarrollo	INTREPID	Methoxyfenozide
28	Sistema nervioso y muscular	CORAGEN	Clorantraniliprol
28	Sistema nervioso y muscular	VERIMARK	Ciantraniliprol
11A	Digestivo	BIO BT	Bacillus thuringiensis var. Kurstaki + Bacillus thuringiensis var. Aizawai
11A	Digestivo	DIPEL DF	Bacillus thuringiensis Var.Kurstaki
11A	Digestivo	LARBIOL 2X	Beauveria bassiana + Nomuraea riley + Bacillus thuringiensis + aceite de neem
11A	Digestivo	XENTARI DF	Bacillus Thuringiensis subs.aizawai
1B	Sistema nervioso y muscular	FYFANON 1000 CE	Malation
22A	Sistema nervioso y muscular	AVAUNT EC	Indoxacarb
3A	Sistema nervioso y muscular	KARATE ZEON 5 CS	Lambda cyalotrina
3A	Sistema nervioso y muscular	Kendo	Lambda cyalotrina
3A	Sistema nervioso y muscular	Lamdex 5 EC	Lambda cyalotrina
3A	Sistema nervioso y muscular	PERMETRINA 500 CE	Permetrina
3A	Sistema nervioso y muscular	PYRETHRUM 5 EC	Piretrinas naturales
3A	Sistema nervioso y muscular	SANTEM	Piretrinas naturales
UNE	desconocido o no especifico	Ajick	Aceite esencial de ajo
UNE	desconocido o no especifico	BIO CRACK	Extracto acuoso de ajo + extracto de manzanilla y ruda
UNF	desconocido o no especifico	ANIQUEM	Metarhizium anisopliae + Beauveria bassiana
UNF	desconocido o no especifico	BIO MA-BB	Metarhizium anisopliae + Beauveria bassiana
UNF	desconocido o no especifico	BIODIE	Argemonina + Berberina+ Alpha- Terthienil + Ricina
UN	desconocido o no especifico	PLEO 50 EC	Pyridalyl



Autorizados

Ingrediente Activo (I.A.)	Plaguicida (Ejemplo)	Cultivos Autorizados en Berries	Fuente de Confirmación
Spinetoram	EXALT	Arándano, Frambuesa, Fresa, Zarzamora	Ficha técnica de Corteva Agriscience México
Benzoato de emamectina	Proclaim Opti, DUMATH	Fresa, Frambuesa, Zarzamora, Arándano, Grosella	Documento de registros de COFEPRIS (DIRECTORIO_NOM.pdf)
Methoxyfenozide	INTREPID	Fresa	Consulta de Registros Sanitarios de COFEPRIS
Clorantraniliprol	CORAGEN	Fresa, Frambuesa, Zarzamora, Arándano	Consulta de Registros Sanitarios de COFEPRIS
Malation	FYFANON 1000 CE	Fresa	Vademécum agrícola (PortalTecnoagricola)
Permetrina	PERMETRINA 500 CE	Fresa, Zarzamora, Grosella	Consulta de Registros Sanitarios de COFEPRIS
Piretrinas naturales	PYRETHRUM 5 EC, SANTEM	Fresa	Consulta de Registros Sanitarios de COFEPRIS
Pyridalyl	PLEO 50 EC	Fresa, Frambuesa, Zarzamora, Arándano, Grosella	Consulta de Registros Sanitarios de COFEPRIS







Bacillus thuringiensis ssp



Benzoato de emamectina



6



Bacillus thuringiensis ssp



11A



Clorantraniliprol



28



Spinetoram



5



Azadiractina



UN



Beauveria bassiana



UNF



Trasplante

Desarrollo vegetativo

Formación y desarrollo

Cosecha





Químico, Clasificación

- 11. Disruptores microbianos de las membranas digestivas de insectos, Sistema Digestivo, *Bacillus thuringiensis*.
- 6. Moduladores alostéricos del canal de cloro dependiente de glutamato, Sistema nervioso y muscular, Benzoato de emamectina.
- 28. Moduladores del receptor de la rianodina. Sistema nervioso y muscular. Clorantraniliprol
- 5. Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de la acetilcolina – sitio I. Sistema nervioso. Spinetoram
- “UN” Compuestos de modo de acción desconocido o incierto, Azadiractina
- “UNF” Hongos entomopatógenos de MdA desconocido o incierto *Beauveria bassiana*





Fungus gnat (*Bradysia* spp)

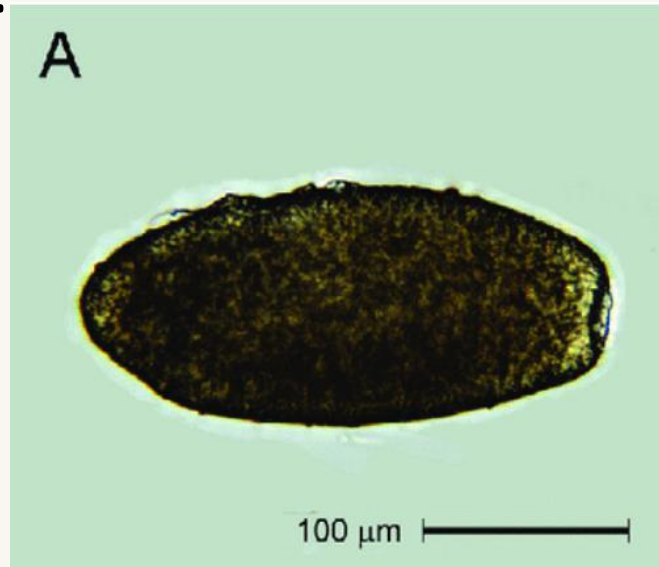
- La mayoría de las especies se alimentan de hongos y materia orgánica en descomposición y no se consideran problemas económicos.
- Sin embargo, unas pocas especies atacan el tejido sano de plantas.
- Dificultades para lograr un control





Huevos

- Los huevos son extremadamente pequeños, blancos o de color crema, y tienen forma ovalada.
- Se encuentran en la superficie del suelo o en la tierra húmeda, a menudo en pequeños grupos, y eclosionan en larvas en aproximadamente 4 a 6 días.





- Larvas- blancas, delgadas y sin patas, con la cabeza negra y una piel suave semitransparente que revela el contenido del tubo digestivo; la longitud (6 mm).





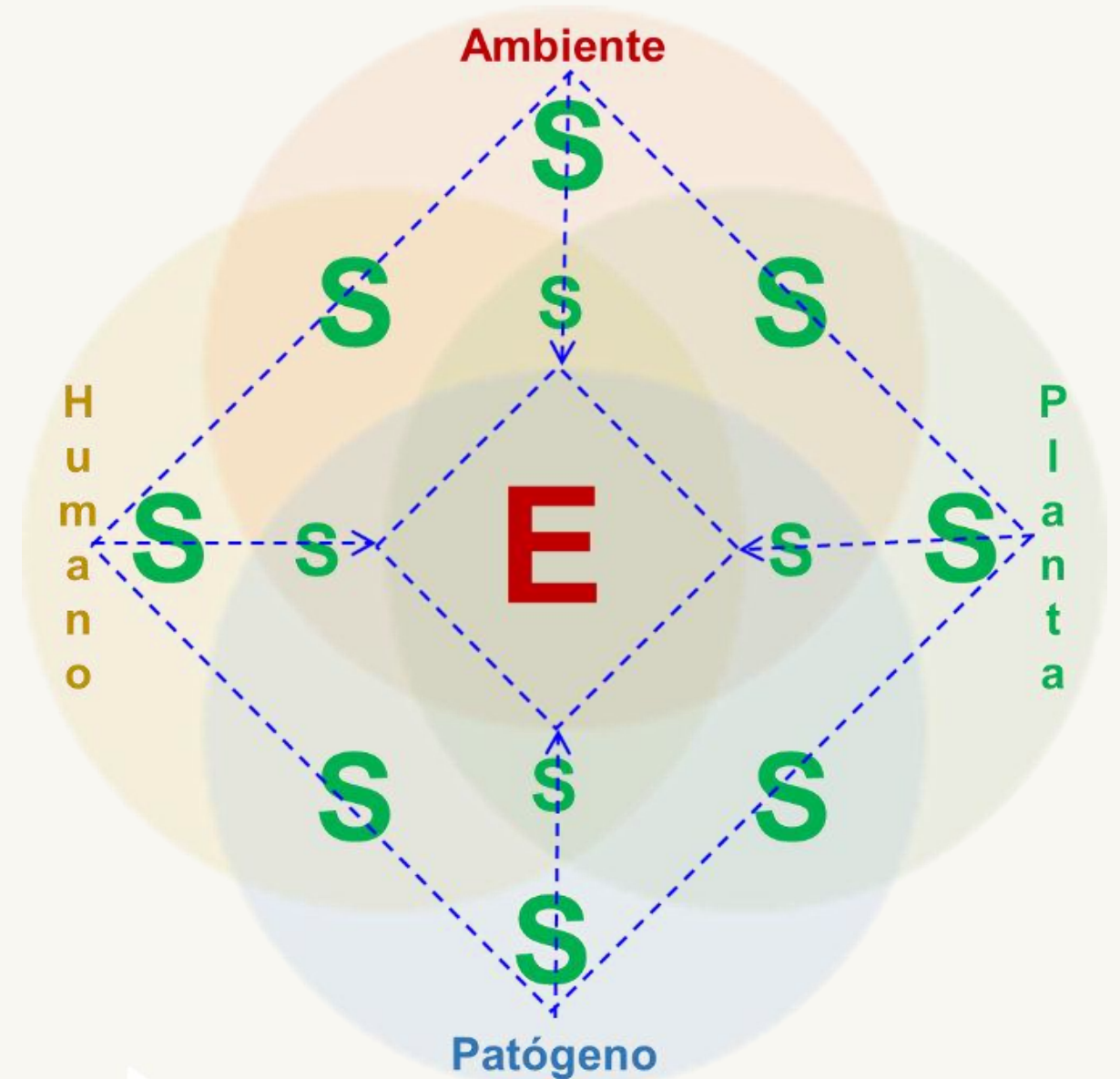
- Adultos- pequeñas 3 mm, cuerpo de color marrón oscuro, alas oscuras, cabeza pequeña, ojos redondeados y moderadamente prominentes que se encuentran sobre las bases de las antenas filiformes, patas y alas largo.
- Se parecen más a pequeños mosquitos que a moscas comunes.





Epidemiología

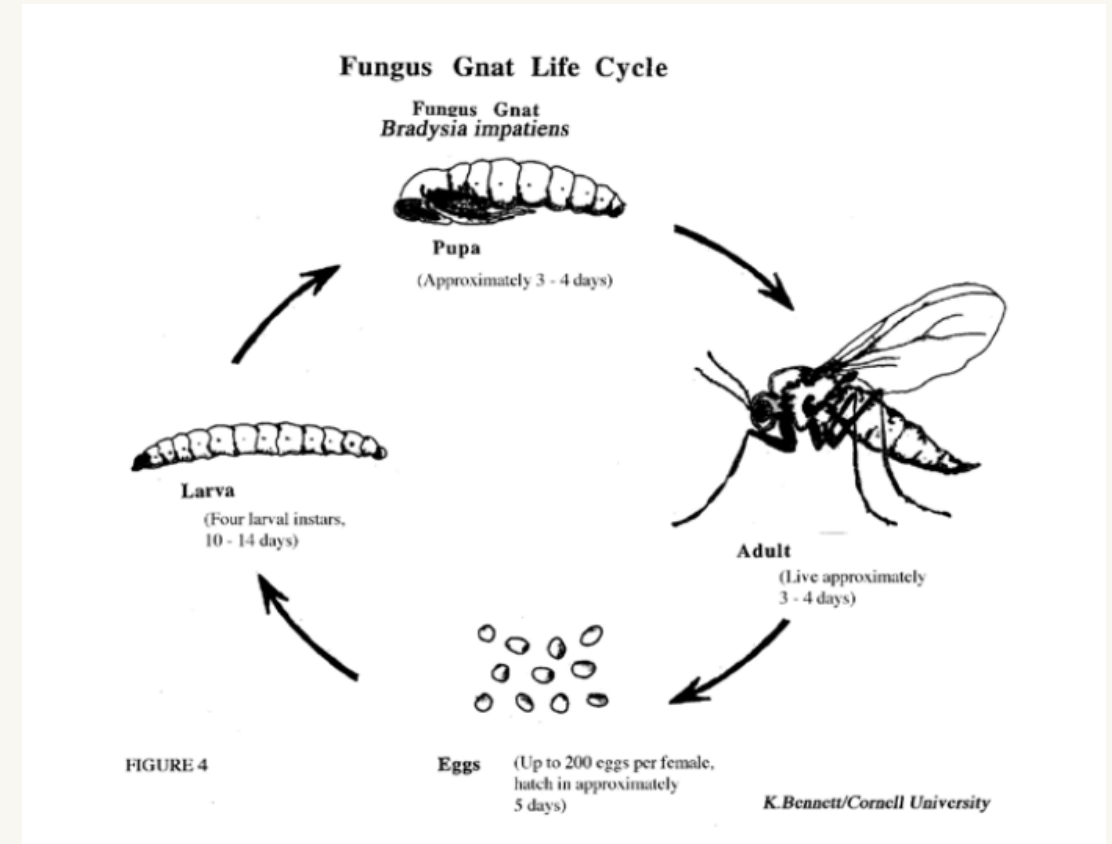
- Humedad > 70%
- **Temperatura:** el desarrollo se detiene por debajo de 10 °C y se acelera a 32 °C, llegando a 22 días; el ciclo se prolonga a 58 días a 12.8 °C





Ciclo de vida

- Las hembras depositan 30–200 huevos en sustratos húmedos; los huevos eclosionan en **4–9 días** a 20 °C; las larvas pasan por cuatro instares en **11–17 días**; la pupación dura **4–15 días**; el ciclo completo dura **25–30 días** a 21 ± 2 °C.
- **Adultos:** viven **2–10 días**, alcanzan la madurez sexual poco después de emerger y no dañan directamente a las plantas.
- **Generaciones:** numerosas en condiciones de invernadero con humedad y materia orgánica abundante.





Daños

- Las larvas son blancas, sin patas y con cápsula cefálica negra.
- Se alimentan de raíces finas, causando **lesiones que permiten la entrada de patógenos**.
- Las plantas presentan amarillamiento, marchitez y, en casos graves, muerte. Los adultos pueden molestar al personal y diseminar algas y hongos saprófitos.





Monitoreo

- **Trampas adhesivas amarillas:** colocar a nivel de sustrato para capturar adultos; revisar semanalmente y registrar tendencias.
- **Muestreo de sustrato:** tamizar 0–2 cm de sustrato para buscar larvas y pupas.
- **Indicadores de riesgo:** presencia de algas, hongos y exceso de humedad señala condiciones favorables.
- El uso de **atrayentes alimentarios** (vinagre de sidra) en pequeñas trampas puede capturar adultos, papa





3: Manejo cultural

Sustrato favorable
para el desarrollo y la
reproducción, mayor
porosidad mejor

Manejo adecuado de
riego

Destrucción de
cosecha

Nivel de actividad
microbiana son los
preferidos para la
reproducción

Materiales abrasivos
(diatomea)

Manejo de maleza

Eliminación de
plantas enfermas





Biológico

Se necesita tiempo

- **Nematodos entomopatógenos:** aplicaciones de ***Steinernema feltiae***, *S. carpocapsae* o *Heterorhabditis indica* en el riego controlan larvas en el sustrato
- **Ácaros depredadores: *Stratiolaelaps* (=Hypoaspis) scimitus** consume larvas y pupas; se libera de forma preventiva en bandejas de cultivo
- **Escarabajos depredadores:** el estafilínido *Atheta coriaria* se utiliza en sustratos orgánicos para depredar larvas.
- **Hongos entomopatógenos:** productos a base de *Beauveria bassiana* reducen poblaciones larvales; su eficacia mejora en ambientes húmedos



Control químico

I.A. (Ingrediente Activo)	Nombre Comercial (Ejemplos en México)	Grupo IRAC (Modo de Acción)	Fisiología (Cómo afecta a la plaga)	Autorizado para Berries
Imidacloprid	Confidor®, Interceptor®, Poncho®	4A	Agonista del receptor nicotínico de la acetilcolina (nAChR). Causa hiperexcitación del sistema nervioso, parálisis y muerte.	Sí
Oxamil	Vydate® L	1B	Inhibidor de la acetilcolinesterasa (AChE). Interrumpe la transmisión de impulsos nerviosos, llevando a la parálisis.	Sí (Principalmente como nematicida en fresa y zarzamora)
Clorpirifos	Lorsban®, Pyrifos®	1B	Inhibidor de la acetilcolinesterasa (AChE). Igual que el Oxamil, ataca el sistema nervioso.	Uso restringido/En proceso de prohibición
Spirotetramat	Movento®	23	Inhibidor de la biosíntesis de lípidos (ACCasa). Afecta la producción de grasas, impidiendo el crecimiento y la reproducción.	Sí (Fresa, zarzamora, frambuesa, arándano)
Flufenoxuron	Cascade®	15	Inhibidor de la biosíntesis de quitina. Impide que las larvas formen su exoesqueleto y no pueden mudar, causando su muerte.	Sí (Principalmente para control de ácaros en fresa)
Diflubenzuron	Dimilin®	15	Inhibidor de la biosíntesis de quitina. Similar al Flufenoxuron, detiene el proceso de muda en los insectos inmaduros.	Sí
Deltametrina	Decis®, Deltagris®	3A	Modulador de los canales de sodio. Mantiene los canales de sodio abiertos en el sistema nervioso, causando parálisis rápida ("knockdown").	Sí
Bacillus thuringiensis subsp. israelensis (BTi)	VectoBac®, Aquabac®	11A	Toxinas Bt que rompen la membrana del intestino medio. Las larvas ingieren la bacteria, sus toxinas destruyen su sistema digestivo.	Sí (Efectivo en drench para larvas de Fungus Gnat)

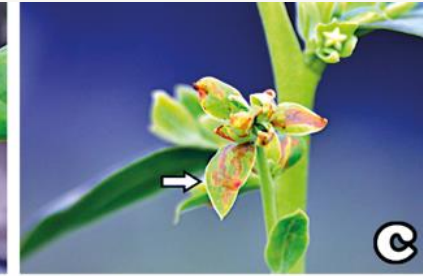
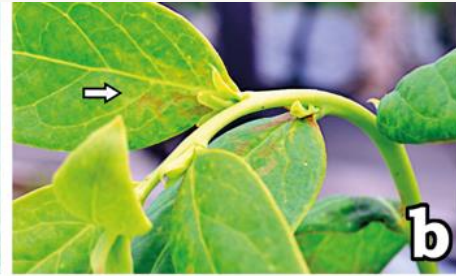


Biológico

IA	Grupo principal/ Punto de acción primario	Fisiología	Nombre comercial	Dosis
EXTRACTO DE AJO/EXTRACTO DE CHILE PICANTE/EXTRACTO DE CANELA	UN Compuestos de modo de acción desconocido o incierto 2,3	Desconocido o no específico	PROGRANIC GAMMA / NATURACIDE GAMMA /NATURACIDE GAMA	2.0 - 3.0 L/200 L agua
EXTRACTO DE TAGETES	UN Compuestos de modo de acción desconocido o incierto 2,4	Desconocido o no específico	PROGRANIC TAGETES	2 - 3 L/200 L de Agua
ARGEMONINA/ BERBERINA / RICININA /TERTHIENYL	UN Compuestos de modo de acción desconocido o incierto 2,3	Desconocido o no específico	BIO- DIE	2.0-3.0 L



Trips negro (*Scirtothrips dorsalis*)





Trips negro – *Scirtothrips dorsalis* (Thripidae)

- **Importancia y pérdidas causadas**
- El trips negro o trips de chile es una especie **polífaga** con más de 225 hospederos, incluidos pimiento, algodón, té, mango, cítricos y berries.
- Se considera plaga emergente en fresas y arándanos.
- Su alimentación provoca **bronceado y defoliación** en hojas jóvenes, deformación de brotes y cicatrices en frutos, reduciendo el rendimiento y la calidad.





Biología huevos

- Son microscópicos (0.075 mm de largo), de forma arriñonada y de color blanco cremoso.
- La hembra los inserta individualmente dentro de los tejidos tiernos de la planta (hojas jóvenes, yemas, pétalos), lo que los protege de los depredadores y de los insecticidas de contacto. Una hembra puede poner hasta 60 huevos durante su vida.
- La incubación dura de 5 a 8 días.



UGA5207027



Larva: Hay dos estadios larvales activos que se alimentan.

- Las larvas son de color pálido, casi translúcidas, y se encuentran en las mismas áreas de alimentación que los adultos (tejidos nuevos).
- Esta etapa dura aproximadamente de 8 a 10 días.

Pupa: A diferencia de las larvas, los dos estadios de pupa (prepupa y pupa) no se alimentan.

- Para pupar, caen de la planta al suelo o a la hojarasca en la base de la planta.
- También pueden pupar en lugares protegidos en la propia planta, como en hojas enrolladas o debajo del cáliz de las flores.
- Esta etapa dura de 2 a 4 días.





- **Adulto:** Los adultos son muy pequeños, midiendo menos de 2 mm (típicamente 1.2 mm). Su cuerpo es de color amarillo pálido, con alas oscuras y con flecos, y presentan bandas oscuras incompletas en la parte dorsal del abdomen. No son buenos voladores y tienden a dispersarse a cortas distancias, lo que a menudo resulta en infestaciones concentradas en "focos" o "puntos calientes" dentro del campo.





Sintomatología de Daños

- Los síntomas del daño por *S. dorsalis* son muy característicos y se concentran en el crecimiento nuevo de la planta.
- **Daño en Arándano:** La alimentación de los trips en las hojas jóvenes de arándano causa inicialmente un "bronceado", especialmente a lo largo de las nervaduras y los pecíolos.
- A medida que el daño progresa, las hojas se enrollan hacia arriba, se distorsionan y se vuelven quebradizas. En infestaciones severas, puede ocurrir una defoliación significativa y la muerte de los brotes





Blueberry Planting Diagram

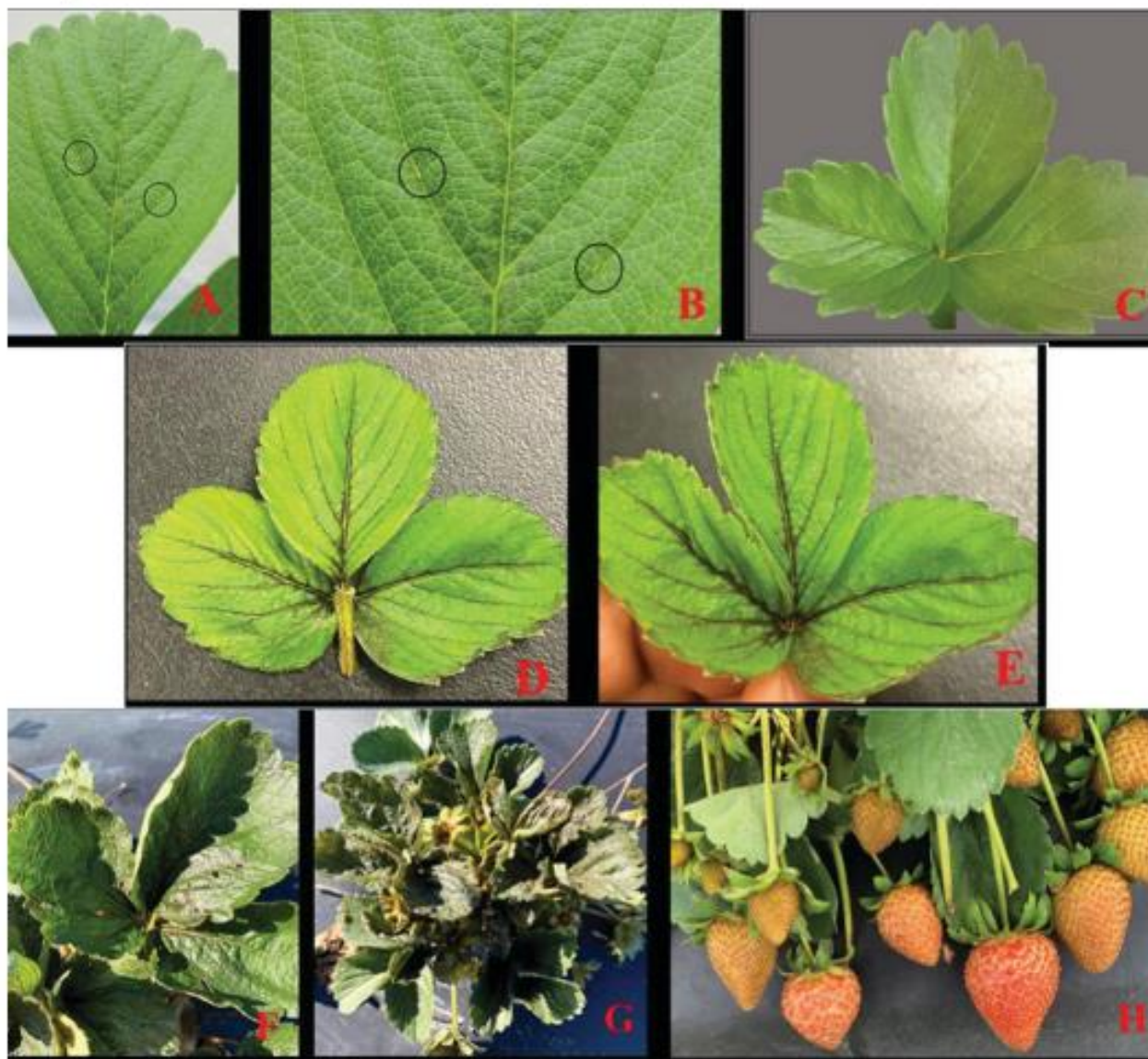




- **Daño en Fresa:** En fresa, la alimentación intensa provoca un enrojecimiento y oscurecimiento de las venas de las hojas y los pecíolos. Con infestaciones severas, la hoja entera puede volverse oscura, arrugada y deformada. La alimentación en flores y frutos puede causar distorsión de la hoja, bronceado y agrietamiento de los frutos, lo que reduce drásticamente el rendimiento comercial.⁶⁷









Trips Occidental de las Flores (*Frankliniella occidentalis*)

- Plagas agrícolas más importantes y extendidas a nivel mundial. Originaria del oeste de América del Norte, su dispersión global
- Plaga cosmopolita.
- Su impacto económico es doble: causa daños directos al alimentarse de flores, frutos y hojas; por otro, es el vector más eficiente de varios de los tospovirus más destructivos, como el Virus del Bronceado del Tomate (TSWV).
- En los cultivos de berries, es una plaga persistente que afecta la calidad del fruto y el rendimiento





Importancia Económica y Pérdidas Potenciales en Berries

- Plaga de importancia económica crítica en numerosos cultivos de invernadero y de campo, incluyendo hortalizas, ornamentales y frutales como la fresa, frambuesa y arándano.
- Un estudio reciente en México identificó a *F. occidentalis* como la especie de trips predominante en los cuatro principales cultivos de berries (fresa, frambuesa, zarzamora y arándano), con una abundancia relativa que va del 52.9% en arándano al 88.7% en fresa.
- Las pérdidas económicas se derivan de varios tipos de daño:
 - **Daño a las Flores**
 - **Daño Cosmético al Fruto**
 - **Malformación del Fruto**
 - **Vectora de Virus**





Biología Detallada y Ciclo de Vida

- El ciclo de vida de *F. occidentalis* es rápido, permitiendo un rápido aumento de las poblaciones en condiciones favorables.
- **Duración del Ciclo:** El ciclo de huevo a adulto puede completarse en tan solo dos semanas a temperaturas óptimas.
- **Huevo:** Los huevos son diminutos, de forma arriñonada, y son insertados por la hembra dentro del tejido vegetal (hojas, pétalos, tallos tiernos) utilizando su ovipositor en forma de sierra.
- Esto los protege de las condiciones ambientales y de los tratamientos de contacto.





- **Larva:** dos estadios larvales activos que se alimentan. color blanco casi transparente o amarillento, con ojos rojos brillantes.
- Se encuentran en las mismas áreas protegidas que los adultos: dentro de las flores, en los brotes terminales y en el envés de las hojas
- **Pupa:** dos estadios de pupa (prepupa y pupa) que no se alimentan.
- Caen de la planta al suelo o a la hojarasca o proporción puede pupar en lugares protegidos de la propia planta, como en las flores o en las axilas de las hojas.
- La etapa de pupa en el suelo es un punto vulnerable para el control biológico con depredadores de suelo o nematodos entomopatógenos.





- **Adulto:** Los adultos son insectos pequeños y delgados, de 1 a 2 mm de longitud. Su coloración es muy variable, desde amarillo pálido hasta marrón oscuro, a menudo con marcas más oscuras en el abdomen.
- Poseen dos pares de alas estrechas y con flecos, características del orden Thysanoptera.





Daños en Berries

- Los síntomas de daño por *F. occidentalis* en berries son distintivos y afectan principalmente a las flores y los frutos.
- **Daño Floral:** Provoca que las anteras y los estigmas se vuelvan marrones y se marchiten prematuramente. Esto puede interferir con la polinización y el cuajado del fruto.
- **Bronceado del Fruto (Russeting):** Este es el síntoma más característico en fresa. La alimentación de los trips en la superficie del fruto en desarrollo causa la muerte de las células epidérmicas, lo que resulta en la formación de manchas de color bronce o plateado, a menudo localizadas alrededor del cáliz del fruto.
- Este daño es puramente cosmético pero suficiente para que la fruta sea rechazada en el mercado fresco.
- **Malformación del Fruto:** Una alimentación intensa durante las primeras etapas del desarrollo del fruto puede causar deformidades









Monitoreo

- **Trampas Adhesivas:** de color azul deben colocarse justo por encima del dosel del cultivo y revisarse semanalmente.
- **Muestreo de Flores:** El método más preciso para evaluar la presión de la plaga en el cultivo es el muestreo directo de las flores
- **Umbrales de Acción:** Los umbrales varían considerablemente según el cultivo, el destino del mercado y la presencia de depredadores.
- En fresa, un umbral económico de lesión (EIL) se ha estimado en aproximadamente cuatro trips adultos por flor en ausencia de depredadores





Manejo Cultural y Físico

- El manejo de *F. occidentalis* es un desafío debido a su extendida resistencia a los insecticidas. Un programa de MIP eficaz debe integrar múltiples tácticas y priorizar el control biológico.
- **Manejo de Malezas**
- **Acolchados Reflectantes UV**
- **Barreras Físicas:** En cultivos protegidos, el uso de mallas anti-insectos es una medida de exclusión efectiva.





Manejo Etológico (Feromonas) y Nutricional

- **Manejo Etológico:** Se han desarrollado feromonas de agregación para *F. occidentalis*, aumentan significativamente su eficacia de captura
- **Manejo Nutricional:** Las plantas estresadas o con desequilibrios nutricionales pueden ser más susceptibles al ataque de trips.
- Un estudio demostró que la deficiencia de nitrógeno en berenjenas inducía las defensas de la planta mediadas por la vía del jasmonato, aumentando la resistencia contra *F. occidentalis*. Esto sugiere que evitar la sobre-fertilización con nitrógeno podría ser una estrategia beneficiosa.





Manejo Biológico y Orgánico

- El control biológico es la estrategia más sostenible y eficaz a largo plazo para el manejo de trips.
- **Ácaros Depredadores:** *Amblyseius (Neoseiulus) cucumeris*.
Amblyseius swirskii
- **Chinches Depredadoras:** El género *Orius* (chinches pirata)
- **Nematodos Entomopatógenos:** *Steinernema feltiae*



Control químico

Ingrediente Activo (I.A.)	Nombre Comercial (Ejemplos en México)	MOA (IRAC)*	Fisiología (Grupo IRAC)	Autorizado para Berries
Spinetoram	EXALT, PALGUS	5	Sistema Nervioso (Spinosinas)	Sí
Spinosad	SPINTOR 12 SC	5	Sistema Nervioso (Spinosinas)	Sí
Benzoato de emamectina	Proclaim Opti, DUMATH	6	Sistema Nervioso (Activadores del canal de Cloro)	Sí
Methoxyfenozide	INTREPID	18	Crecimiento y Desarrollo (Agonistas de Ecdisona)	Sí
Clorantraniliprol	CORAGEN	28	Sistema Muscular (Moduladores de Rianodina)	Sí
Ciantraniliprol	VERIMARK	28	Sistema Muscular (Moduladores de Rianodina)	Sí
Flupyradifurone	Sivanto Prime	4D	Sistema Nervioso (Butenolidas)	Sí
Sulfoxaflor	(Varios)	4C	Sistema Nervioso (Sulfoximinas)	Sí
Acetamiprid / Imidacloprid	(Varios)	4A	Sistema Nervioso (Neonicotinoides)	Sí
Malation	FYFANON 1000 CE	1B	Sistema Nervioso (Inhibidores de Acetilcolinesterasa)	Sí
Permetrina	(Varios)	3A	Sistema Nervioso (Moduladores del canal de Sodio)	Sí
Piretrinas naturales	PYRETHRUM 5 EC	3A	Sistema Nervioso (Moduladores del canal de Sodio)	Sí
Pyridalyl	PLEO 50 EC	UN	Desconocido o no específico	Sí
Bacillus thuringiensis	DIPEL DF, XENTARI DF	11A	Digestivo (Toxinas Bt)	Sí
Aceites / Jabones Insecticidas	(Varios)	UN	Varios (Acción física, sofocación)	Sí
Beauveria bassiana / Metarhizium anisopliae	ANIQUEM, BIO MA-BB	UNF	Varios (Hongos entomopatógenos)	S



IA	Grupo principal/ Punto de acción primario	Fisiología	Nombre comercial	Dosis
Azadiractín	UN Compuestos de modo de acción desconocido o incierto 2,3	Desconocido o no específico	PHC NEEEM	5 a 10 ml /L de agua
Oleina de palma africana	UN Compuestos de modo de acción desconocido o incierto 2,4	Desconocido o no específico	KABON / SAVON	3 - 5 ml / L de agua
<i>Beauveria bassiana</i>	UNF Hongos entomopatógenos de MdA desconocido o incierto	Desconocido o no específico	BEAUVERIA	1 - 3 L
<i>Extracto de torvisco + extracto de ruda + extracto de hoja santa</i>	UN Compuestos de modo de acción desconocido o incierto 2,3	Desconocido o no específico	VEGEX WHITE FLY	4.0-8.0 ml/L de agua
<i>Metarhizium anisopliae</i>	UNF Hongos entomopatógenos de MdA desconocido o incierto	Desconocido o no específico	X-RRIZUM	1.0 - 3.0 Lt
PIRETRINAS	3. Moduladores del canal de sodio.	3APIretroides Piretrinas	TITAN FORCE	1-2 ml/L
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	UNF Hongos entomopatógenos de MdA desconocido o incierto	Desconocido o no específico	PAE-SIN WP	240 - 480 gr / 200 L de Agua





Conclusiones

- El manejo exitoso y sostenible de las plagas en un cultivo de alto valor como los berries no puede depender de acciones aisladas o reactivas. Requiere la implementación de un programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP) holístico, que considere el agroecosistema en su totalidad y entrelace múltiples tácticas de control de manera sinérgica. El análisis de las seis plagas clave —*Helicoverpa zea*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera exigua*, *Scirtothrips dorsalis*, *Frankliniella occidentalis* y *Bradysia paupera*— revela tanto oportunidades de manejo sinérgico como conflictos potenciales que deben ser gestionados cuidadosamente.





Sinergias Estratégicas

- **Salud del Suelo y Control Cultural**
 - Barbechos *H. zea*, *S. frugiperda*, *S. exigua* pupas
- **Control Biológico de Amplio Espectro**
 - La chinche pirata (*Orius* spp) trips (*F. occidentalis* y *S. dorsalis*) como de huevos y larvas pequeñas de lepidópteros. Los ácaros depredadores del suelo como *Stratiolaelaps scimitus*, liberados para el control de la mosca del hongo, también pueden depredar las pupas de trips
- **Monitoreo Integrado:** brotes nuevos en busca de *S. dorsalis*, también se pueden encontrar huevos de lepidópteros. Al revisar las flores en busca de *F. occidentalis*, se puede evaluar la presencia de depredadores como *Orius*.





Conflictos y Desafíos

- **El Dilema de los Insecticidas de Amplio Espectro:** El conflicto más crítico en el MIP es el uso de insecticidas de amplio espectro. La aplicación de un piretroide (IRAC 3A) o un organofosforado (IRAC 1B) para un control contra una infestación de gusanos puede diezmar las poblaciones de *Orius*, ácaros depredadores y parasitoides.
- **Resistencia Cruzada y Múltiple:** La presión de selección con un mismo modo de acción sobre diferentes plagas puede acelerar la evolución de la resistencia. Por ejemplo, el uso repetido de spinosinas (IRAC 5) para controlar tanto a *F. occidentalis* como a *S. exigua* aumenta la presión de selección sobre este modo de acción en ambas plagas, agotando una de las herramientas más valiosas del MIP.





MANEJO INTEGRADO SOSTENIBLE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN BERRIES

• Gracias



Dr. Juan Vázquez Sánchez

E-mail: juanvs.88@gmail.com

595 1148856 cel.

Texcoco, Edo. de Mex. 1 de octubre de 2025

