

DATE: 6-3-03

EM  
8830

AMOUNT: 300

SHELF: 236

INVOICE #: I-80512

# Guía para el control de Plagas en Huertas de Pera

## Un Recurso para el Noroeste del Pacífico

Philip D. VanBuskirk

Richard J. Hilton

Naná Simone

Ted Alway

**OREGON STATE UNIVERSITY**  
**EXTENSION SERVICE**

# **Guía para el Monitoreo de Plagas en Huertas de Pera**

## **Un Recurso para el Noroeste del Pacífico**

Philip D. VanBuskirk

EXTENSIONISTA DE AREA

OSU-Southern Oregon Research & Extension Center

Richard J. Hilton

ENTOMOLOGO

OSU-Southern Oregon Research & Extension Center

Naná Simone

CONSULTOR

Outlook, Washington

Ted Alway

CONSULTOR/AGRICULTOR

Peshastin, Washington

Redacción original financiada por la Asociación de  
Horticultura del Estado de Washington

(Washington State Horticultural Association)

Proyecto de Manejo Integrado de Plagas de Pera de Yakima

(Yakima Pear IPM Project)

Versión original en inglés publicada por

GOOD FRUIT GROWER

Yakima, Washington

1999

Traducción al español por Myron Shenk y Mario A. Magaña  
con apoyo del Integrated Plant Protection Center,  
Oregon State University

Producción de la versión en español financiada por  
USDA, IFAFS, CSREES, RAMP, y American Farm Land Trust

# Reconocimientos

**E**l Dr. Peter Westigard, Entomólogo emérito, Oregon State University Southern Oregon Research & Extension Center, desarrolló la mayoría de las técnicas básicas presentadas en este libro, a través de su carrera de más de 30 años. Otras personas quienes han contribuido al desarrollo de esta obra incluyen a Robert Allen, Sally Basile, Richard Bethell, Ron Britt, Dr. Everett Burts, Dr. Elizabeth Beers, Linda Edwards, Gary Fields, Dave Gleason, Pete Gonzalves, Brad Higbee, Bill Hudson, John Joos, Andy Kahn, Laura Naumes, Dr. Franz Niederholzer, Dr. Helmut Riedl, Wayne Rolle y Dr. Mike Willett.

El financiamiento para la redacción de este libro ha sido posible por medio de fondos otorgados a la Asociación de Horticultura del Estado de Washington (Washington State Horticultural Association), por parte de la Agencia de Protección del Medioambiente de los Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency)/The Pew Charitable Trusts. Estos fondos apoyan la implementación de sistemas de manejo de plagas en las huertas de pera, las cuales son más ambientalmente sostenibles y económicamente viables. Este libro es solamente una parte del proyecto total.

Finalmente, no podemos dejar de agradecer a los productores de pera, quienes a través de largos años han permitido que se lleven a cabo en sus propiedades muchos de los ensayos y experimentos esenciales para el desarrollo de este programa de monitoreo.

# Tabla de contenido

	Página
Reconocimientos .....	2
Introducción .....	4
Herramientas y equipo necesario para llevar a cabo un programa de inspección (scouting) en las huertas .....	6
Desarrollo de mapas y selección de áreas para tomar muestras dentro de la huerta .....	13
Explicación de las técnicas de tomar muestras y el tamaño de las muestras .....	17
Procedimientos de laboratorio para el procesamiento de muestras .....	30
Las especies de plagas de interés .....	35
Enemigos naturales .....	60
Frecuencia de tomar muestras .....	66
Calendario anual para el monitoreo de huertas de pera .....	69
Colaborando con el agricultor .....	72
Apéndice: Método “Fields” para el monitoreo de plagas en huertas de pera .....	73

# Introducción

**E**l programa presentado en este manual se basa en el programa de monitoreo de pera que se ha desarrollado a través de muchos años en el Valle del Rogue River, en el sur de Oregon. A la vez, se incorporan información y experiencias de otros distritos donde se cultiva pera en el Noroeste del Pacífico. Para mejorar la toma de decisión en el manejo de huertas, se describe un modelo de actividades y técnicas durante las varias estaciones del año. Estas se emplean para recolectar información sobre las plagas de pera y las poblaciones de artrópodos benéficos. Esta información será útil para los consultores, inspectores de huertas (scouts), dueños y otras personas con interés en la producción de pera.

El programa ha cambiado muchas veces a través de los años, y continuará cambiando a medida que se modifiquen y se desarrollen nuevos métodos para tomar muestras. Los procedimientos explicados aquí están al corriente hasta el día en que se publicó este libro, pero es la responsabilidad del usuario de informarse de cambios en el futuro.

El propósito de este programa de monitoreo de plagas es determinar, en una manera práctica y económica, las poblaciones de artrópodos (insectos y ácaros) y sus etapas de desarrollo. Esta información puede indicar las intervenciones que sean necesarias, y cuando se debe realizarlas. Esperamos que esta información sea utilizada en un programa de manejo integrado de plagas (MIP) que: (1) maximice los beneficios de los agentes de control natural, (2) reduzca los efectos negativos de los plaguicidas sintéticos y (3) mantenga niveles aceptables de productividad y calidad del fruto. Los “umbrales de acción” son conservadores. Fueron desarrollados para huertas de pera en el Noroeste del Pacífico donde hay muy poco control biológico de las plagas, sobre todo de la pear psylla y los spider mites. A medida que el control biológico de estas plagas aumente, se usarán umbrales de acción más altos.

La aplicación de datos de poblaciones de plagas para la toma de decisión en cuanto al control de plagas no es fácil de enseñar ni de desarrollar. La respuesta de un agricultor a una población en particular en una huerta específica depende de muchas consideraciones de manejo y de las expectativas y los objetivos del agricultor mismo. Otros factores, tales como la

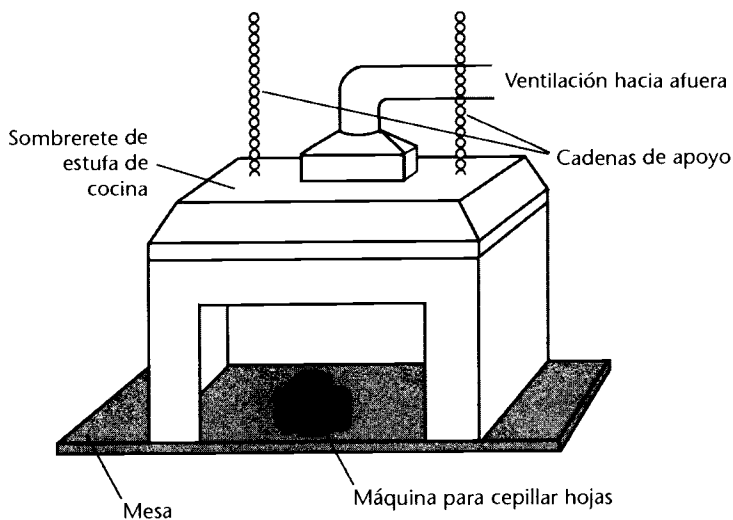
etapa de desarrollo y la abundancia de insectos, el mes del año, el clima, la variedad de pera y otras prácticas de manejo, afectan la decisión respecto al control que sea más apropiado. En este manual, se presentan simplemente guías generales para interpretar los datos cuantitativos que son recolectados. Recomendaciones específicas dependen de la experiencia y de la ayuda de consejeros confiables.

Un recurso valioso y compañero de este manual es el *Orchard Pest Management*, publicado por “Good Fruit Grower” de Yakima, Washington. Dicha publicación contiene mucha información sobre las plagas y los enemigos naturales que se encuentran en las huertas de pera en el Noroeste del Pacífico. Nos referimos frecuentemente a dicha publicación en este manual. *Orchard Pest Management* está disponible por “Good Fruit Grower,” llamando al 1-800-487-9945, extensión 0, o por el Internet en [www.goodfruit.com](http://www.goodfruit.com).

# Herramientas y equipo necesario para llevar a cabo un programa de inspección (scouting) en las huertas

## Equipo de laboratorio

1. Cuarto con sombrerete (hood) y ventilador para la máquina para cepillar hojas: Al pasar hojas por la máquina con cepillo para limpiarlas, se levanta bastante polvo y tal vez residuos de pesticidas. Para el bienestar y seguridad del operador, esta máquina debe ser guardada en un área encerrada con sombrerete y con ventilador que descargue hacia afuera. Se debe proveer una corriente de aire fresco para el operador. Se puede utilizar el tipo de sombrerete y ventilación encontrado en un laboratorio químico. Se puede hacer algo más modesto utilizando un sombrerete con ventilador diseñado para una estufa de cocina (*Figura 1*).



*Figura 1. Un aparato de poco costo para un cepillador de hojas.*

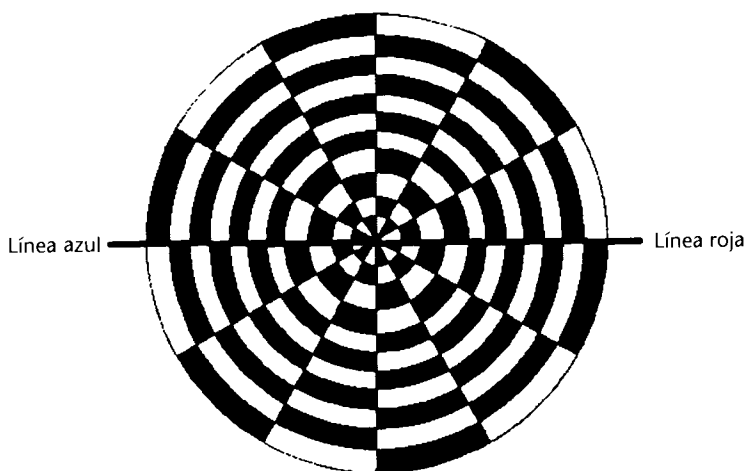
2. **Máquina para cepillar hojas:** Esta máquina consiste de dos cepillos cilíndricos paralelos, girados por un motor eléctrico. Mientras que los cepillos están girando, se mete una hoja entre ellos. Los cepillos quitan los insectos de ambos lados de la hoja. Los insectos, polvo y otros materiales pasan por los cepillos y caen abajo a un plato de vidrio rotando. Después de cepillar todas las hojas, se coloca el plato de vidrio bajo un microscopio para contar y anotar el número de plagas y de artrópodos benéficos. El equipo de apoyo requerido para la máquina de cepillar incluye:
- 20 láminas redondas (platos) de vidrio microscópico
  - Estante para secar los platos de vidrio
  - Bandas de repuesto para hacer girar la máquina de cepillar
  - Cepillos, cojinetes y resortes de repuesto
  - Tenacillas para retirar hojas que caigan debajo de los cepillos
  - Cepillo para lavar botellas (se usa para limpiar los lados interiores de la máquina para cepillar hojas)
  - Detergente líquido transparente para hacer una lámina delgada pegajosa en los platos de vidrio. Esto retarda el movimiento de los insectos que caen en el plato de vidrio.
  - Un plato pequeño para guardar el jabón
  - Dos bandejas (una a cada lado de la máquina) para guardar las muestras de hojas
  - Rodillo fotográfico de hule duro para aplicar la solución de jabón a los platos de vidrio
3. **Microscopio estereoscópico:** En vista de la cantidad de tiempo que se pasa examinando los platos, un buen microscopio binocular es indispensable. El microscopio y el ocular deben proveer una imagen bien clara de una porción amplia del plato de vidrio. El microscopio debe tener:
- Un ocular con magnificación de 10X
  - Power pod, zoom 0.7X a 3.0X
  - Dos luces para iluminar
  - De ser posible, una mesita con un brazo estacionario que permita la examinación de especímenes grandes, tales como las ramitas



#### 4. Otros

- a. **Un objeto de tiro al blanco dividido en segmentos blancos y negros y un apoyo para el plato de vidrio:** Los segmentos le ayudan a la persona que toma datos a mantener su posición en el vidrio mientras identifica o cuenta los especímenes. El apoyo es un plato con el perímetro elevado para estabilizar el plato de vidrio y facilitar su manejo. Se deben dividir los segmentos en grupos de dos, usando un marcador rojo para una línea, y un marcador azul para la otra (*Figura 2*). Esto le permite a la persona que toma datos a determinar donde se comienza y donde se termina el conteo. Se puede dividir el plato entero a la mitad; así se puede contar solamente la mitad en vez de todo el plato en casos de poblaciones muy altas.

En el apéndice del *Orchard Pest Management*, hay un patrón que se puede copiar para hacer un objeto de tiro al blanco.



*Figura 2.* Divisiones del objeto de tiro al blanco para facilitar el conteo.

- b. **Contador mecánico de nueve botones:** Al usar un contador mecánico de nueve botones es muy conveniente verificar las poblaciones de muchas especies. Cada botón representa una plaga, una etapa

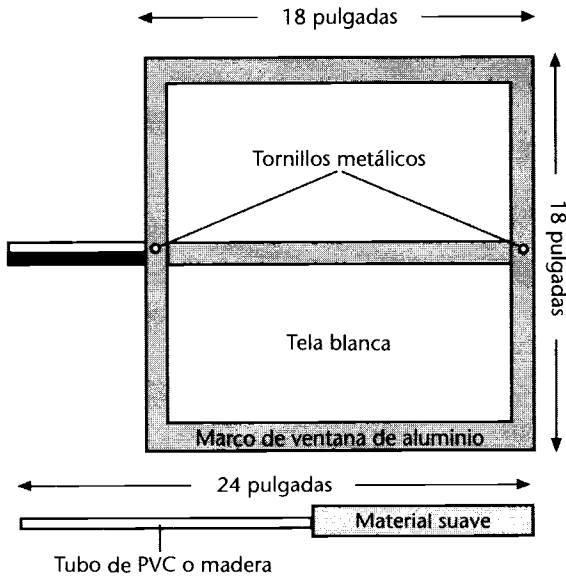
de desarrollo o un organismo benéfico que se identifica y se cuantifica. Al oprimir el botón, se va sumando el número total para cada categoría, a medida que se revise el plato de vidrio.

- c. **Pinzas de punta y una aguja muy fina:** Unas pinzas muy finas y una aguja son necesarias para mover y dar vuelta a los objetos en el plato de vidrio para verlos más claramente.

## **Equipo de campo**

1. **Una lupa de mano de 10X ó 15X:** para observaciones en el campo
2. **Un visor binocular magnificador de 3.5X:** para observaciones en el campo
3. **Bolsas para muestras de hojas:** Bolsas de papel tamaño No. 6 o bolsas plásticas de 7 por 8 pulgadas, que se puedan cerrar. Ambos tipos de bolsas se usan para guardar muestras de hojas. Es importante indicar el lugar de donde las muestras fueron recogidas. Hay que tener mucho cuidado con las bolsas plásticas porque se pueden “cocinar las muestras” si se dejan en pleno sol.
4. **Una caja aislada, una hielera o nevera portátil:** No se deben exponer las hojas al sol o dejar que se calienten durante la transportación. Si se toman muestras durante las horas más calurosas del día, o si las muestras van a estar aun por poco tiempo en un vehículo, se deben guardar en una nevera portátil.
5. **Una podadera con mango extensible:** Comenzando casi al final de la primavera, hay que tomar muestras de hojas de la parte de arriba de los árboles. Una podadera con mango extensible es más manejable que una escalera.
6. **Una mochila, una bolsa de hombro o un pequeño costal de correa:** Tal bolsa es muy conveniente para llevar muestras, herramientas, trampas, etc. al campo.
7. **Bandeja para tomar muestras y golpeador de ramas:** Se utiliza el golpeador de ramas para forzar a que los insectos caigan de las ramas a una tela para contarlos e identificarlos. El golpeador de ramas es un tubo largo de PVC o de madera, cubierto en un extremo con hule u

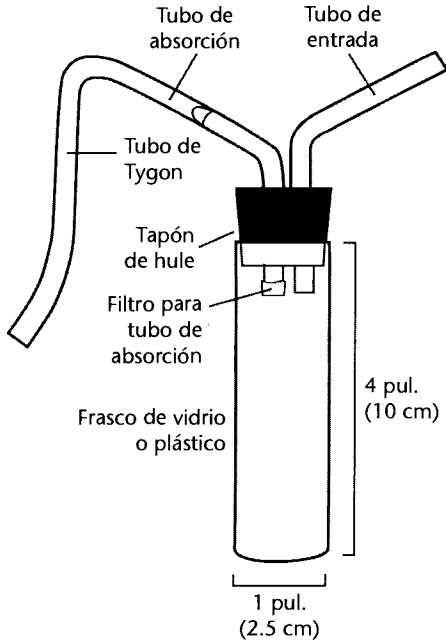
otro material suave para no dañar las ramas. La bandeja de muestra consiste de un marco rígido de madera o de aluminio, con medidas de 18 pulgadas por 18 pulgadas. Se cubre este marco con una tela, bien estirada (*Figura 3*). Si la tela es de color blanco, se facilita el conteo de los insectos.



*Figura 3. Tela para muestras y golpeador de ramas.*

8. **Atrayentes y trampas feromonas para el San Jose scale, los leafrollers y los codling moths:** Estos se pueden obtener de negocios de productos agroquímicos o de comerciantes de equipo para el manejo de plagas. Las trampas vienen acompañadas de instrucciones para el ensamblaje.
9. **Misceláneos de equipo de campo:**
  - a. Trampas pegajosas de color, para detectar los thrips y el apple maggot
  - b. Envoltura plástica (plastic wrap), para cubrir las trampas del San Jose scale durante la recolección
  - c. Banderas plásticas, para marcar ciertos lugares dentro de la huerta

- d. Aspirador de insectos y botellas para recolectar los artrópodos, los cuales serán identificados más tarde (Figura 4)



**Figura 4.** Aspirador de insectos.

- e. Contador de mano para contar el número de muestras, el número de adultos de la psylla por muestra, etc.
- f. Red estándar para atrapar insectos (sweep net) para tomar muestras del Lygus bug en la cobertura vegetal del suelo
- 10. Estación de tiempo (climatológico):** Para calcular el desarrollo de los insectos y el riesgo de enfermedades patogénicas se utilizan modelos de días-grados. Para usar estos modelos, es importante poder registrar las temperaturas máximas y mínimas diarias. Hay varias opciones para hacerlo.
- a. La opción más simple sería un termómetro que registre la temperatura máxima y mínima u otro

aparato que pueda registrar estos datos y que se pueda colocar dentro de un abrigo para termómetros.

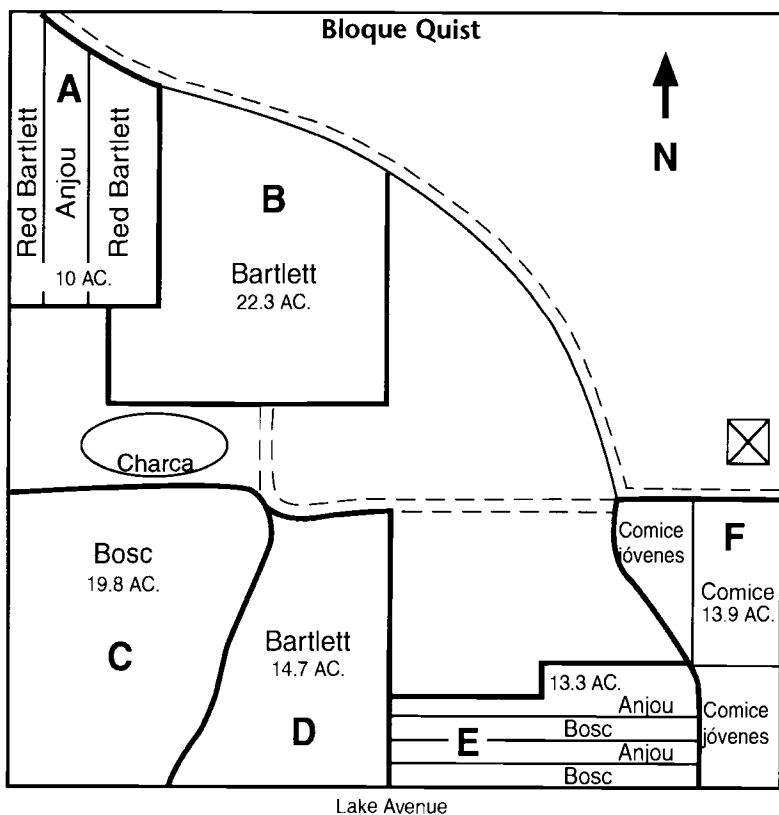
- b. Un higrotermógrafo (un instrumento que mide humedad y temperatura) es más costoso, pero provee datos continuos de la temperatura y de la humedad relativa. Frecuentemente, se utilizan estos instrumentos en las estaciones climatológicas.
- c. Un registro electrónico de datos sobre el tiempo puede ser programado para proveer información sobre el desarrollo de insectos y enfermedades de plantas. Algunos de estos instrumentos pueden proveer información que ayuda en el pronóstico de períodos de infección del fire blight y del scab, al igual que para el uso de los modelos de días-grados de los insectos.

Es importante que cualquier termómetro o instrumento para registrar temperaturas sea colocado dentro de un **abrigo** que lo proteja contra la radiación. Se puede usar un abrigo de madera de tablas, pintadas de blanco. En algunos casos, se puede comprar un instrumento con una capa plástica que protege de la radiación. Se debe colocar el instrumento en un lugar cubierto con vegetación, a una distancia de cualquier edificio o camino que pueda reflejar calor. El lugar debe ser representativo de las condiciones en la huerta.

# Desarrollo de mapas y selección de áreas para tomar muestras dentro la huerta

**P**ara obtener información útil y exacta sobre las poblaciones de plagas, divide la huerta en bloques manejables. Un bloque manejable consiste de:

1. Veinte acres o menos
2. De ser posible, contiene una sola variedad de pera. Si hay más de una variedad, se deben tomar muestras de la variedad que se considera más susceptible a las plagas. Por ejemplo, en un bloque mixto de Bartlett y d'Anjou, tome



*Figura 5. Mapa hipotético mostrando cada variedad y cada bloque.*

muestras para el twospotted spider mite en la d'Anjou solamente, siendo que esta variedad es más sensible a esta plaga.

3. Árboles de la misma edad
4. Se llevan a cabo las mismas prácticas de horticultura. Ejemplo: las prácticas como el manejo de malezas, fertilización, riego, etc. deben ser las mismas en todo el bloque.

Se debe desarrollar un mapa (*Figura 5*) de una huerta que indique los bloques individuales con una letra o número código para identificar cada bloque y su tamaño. El inspector (scout) debe mantener toda esta información en su libro de registro (*Figura 6a y 6b*), organizada por bloques. Se puede mantener cualquier otra información que el inspector crea importante, tal como el desarrollo de las yemas o los racimos, protocolos de tomar muestras, números telefónicos, etc. Si el inspector está trabajando como consultor, es aconsejable mantener un duplicado del registro—uno para el consultor y otro para el dueño o administrador. Use un sistema que facilite comparaciones de un año con otro.

Figura 6a. Ejemplo de un registro de monitoreo.

1. Huerta: Quist 2. Bloque: A 3. Variedad: Green Anjou 4. Edad de los árboles: 14 años  
 5. Dueño: John Smith 6. Distancia entre árboles: 10' 7. Distancia entre hileras: 14' 8. Árboles por acre: 311  
 9. Tipo de riego: RPA  X  RPD  I  MR  10. Cobertura del suelo: Césped  Limpio  11. Plantado 1979

Fecha/ Etapa de desarrollo	Unidad	Plagas (insectiles)							Muestras de bandeja				Trampas feromonas				Cobertura del suelo	Tratamiento de cobertura del suelo	Tratamiento de plagas		
		14 PPH	15 PPN 1-3	16 PPN 4-5	17 TSMH	18 TSMH	19 PMH	20 PMM	21 Otro	22 PPA	23 Dep	24 IAP	25 Notas	26 CM	27 LR	28 SJS				29 H-L	30
Dormancia invernal 1/27/03	40 Bandejas									5.6											
1/29/03																					Rocio de aceite (4 gal/ac)
Dormancia demorada 2/24/03	40 Bandejas									25.6											
Rosado 3/2/03																				3/10/03 Paraq-2 qt + Karmex- 3 lb por ac.	Cal y azufre (10 gal) con aceite (4 gal/acre)
Caida de pétalos 4/20/03	40 LES	.02	0.4		.1	.02			RM+							LR+					
Antes de la primera "cobertura" 5/2/03	40 Bandejas									0.1	LB-2 Sp-4 LW-1										
5/2/03	40 LES	.3	.3	.01	.01	.4		.03	FB+												
5/4/03																					Cuthion (3 lb/ac) Agrimec (16 oz/ac) Procure (16 oz/ac)

Este es un ejemplo de un registro para el uso de un inspector (scout) de huertas. Hay varias maneras de organizar el registro; por ejemplo, usando un registro para el campo y otro en el laboratorio. Lo importante es que el registro contenga la información necesaria para la toma de decisión en cuanto al manejo de las plagas.



1. Nombre de la huerta:	Nombre de la huerta
2. I.D. del bloque:	Cualquier división de bloques dentro de la huerta
3. Variedad de interés:	Si es un bloque mixto, indique la variedad más susceptible a la plaga dañina
4. Edad del árbol:	Número de años plantado en el suelo
5. Dueño:	Nombre del dueño de la huerta
6. Distancia entre árboles:	Distancia en pies entre árboles
7. Distancia entre hileras:	Distancia en pies entre hileras
8. Árboles por acre:	Número de árboles en un acre
9. Método de riego:	Indique con una X el método usado: RPA-roció por arriba; RPD-roció por debajo; I-inundado; y MR-mini-roció
10. Cobertura del suelo:	Indique con una X el método usado: Césped plantado entre hileras de árboles para la cobertura del suelo o un área entre hileras mantenida limpia de todo tipo de malezas
11. Plantado:	El año en que se plantaron los árboles. Quizá haya árboles de diferentes edades si se ha replantado el bloque.
12. Fecha y etapa de desarrollo del árbol:	La fecha en que la actividad se llevó a cabo (roció, muestras, etc.). Anote las etapas de desarrollo del árbol—dormancia normal, dormancia demorada, rosado, primera generación CM, etc.
13. Tipo de unidad y #:	Anote el tipo de muestra tomada (LT, S, C, VO, PT, LES, LLS, LTS, o FS) y el número obtenido. (Vea "Explicación de las técnicas de tomar muestras y el tamaño de las muestras," página 17.)
14. PPH:	Huevos de la pear psylla por unidad
15. PPN 1–3:	Ninfas de la pear psylla, etapas de desarrollo 1 a 3, por unidad
16. PPN 4–5:	Ninfas de la pear psylla, etapas de desarrollo 4 a 5, por unidad
17. TSMH:	Twospotted spider mite (o especies dominantes), huevos por unidad
18. TSMM:	Motiles del twospotted spider mite por unidad
19. PMH:	Huevos de los mites depredadores por unidad
20. PMM:	Motiles de los mites depredadores por unidad
21. Otro:	Indique con "+" la presencia de: FB-fire blight, SC-scab, HD-honeydew, LB-leaf burn, RM-rust mite, etc.
22. PPA:	Adultos de pear psylla por unidad (3 adultos de PP en 20 bandejas serían 0.15 PP por bandeja)
23. Depredadores:	LW-Lacewing, LB-lady beetle, D-Deraeocoris, SP-spiders, etc. por unidad (muestra)
24. IAP:	Insectos que se alimentan de plantas: Stinkbug, boxelder bug, Lygus bug por unidad
25. Notas:	Cualquier observación, daños a la hoja o al fruto, cualquier tapadera feromona CM usada en las trampas, etc.
26. CM:	Los codling moths atrapados por trampa; identifique el lugar de la trampa en el mapa.
27. LR:	Los adultos de leafrollers (LR) atrapados por bandeja; identifique el lugar de la muestra en el mapa.
28. SJS:	El número de San Jose scale por trampa; identifique el lugar de la trampa en el mapa.
29. Cobertura de suelo H-L:	Muestra de la cobertura del suelo para detectar la presencia del TSM; anote la población como A-Alta o B-Baja.
30. Tratamiento de la cobertura de suelo:	Fecha y dosis del herbicida usado para el control de malezas en las hileras de los árboles
31. Tratamiento de plagas:	Fecha, nombre del material y la cantidad usada para controlar los insectos o enfermedades en un bloque en la huerta

**Figura 6b.** Clave para el registro de monitoreo.

# Explicación de las técnicas de tomar muestras y el tamaño de las muestras

**P**or lo general, con mayor número de muestras, mayor será la precisión de los resultados. Sin embargo, existe un límite respecto a lo que el productor puede pagar por las inspecciones (scouting) o el monitoreo. Los tamaños de muestras sugeridos a continuación se basan en la experiencia de los investigadores, inspectores, personal del Servicio de Extensión Agrícola, productores y consultores en el Noroeste del Pacífico. Estas muestras proveen datos confiables sobre las poblaciones de plagas y organismos benéficos en la huerta.

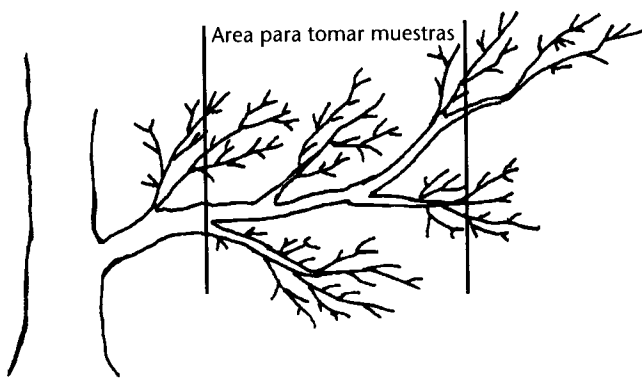
Aunque muchos inspectores (scouts) tienen éxito con métodos menos intensivos que los descritos a continuación, frecuentemente no son tan precisos como los que presentamos aquí. Acuérdesse que el comienzo de control para cada plaga depende en parte del método e intensidad de la toma de muestras. Cualquiera que sea el método, es importante tomar las muestras en forma consistente. Las poblaciones de plagas y enemigos naturales pueden cambiar con mucha rapidez, y por eso hay que tomar muestras con mucha frecuencia.

## 1. Espolones de frutas (S) y racimos de flores (C) de la temporada temprana

Todavía no hay hojas en esta época. Por lo tanto, se utilizan los espolones florales en el período de dormancia invernal (estado de yema 0 a 3) y los racimos de flores (estado de yema 4 a 7) para determinar la presencia y abundancia de plagas. Estas muestras son las más difíciles de todo el año porque hay que examinar cada espolón floral y cada racimo de flores.

- a. Escoja espolones o racimos de flores que estén a la mitad de la rama, o bien entre la parte exterior de la copa del árbol y el centro del árbol, dando preferencia a los que surgen de ramas principales (*Figura 7*). Observe que, al principio, se encuentran los twospotted spider mites en muestras tomadas de la base de las ramas.

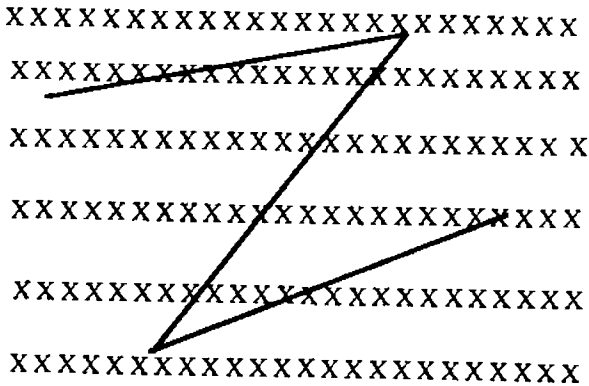
- b. Escoja espolones y racimos de ramas con un mínimo de dos años de edad y que tengan muchas grietas y ranuras (que no sean muy lisas) directamente debajo de las yemas.
- c. No escoja espolones y racimos de flores que apunten directamente hacia abajo, siendo que la pear psylla no pone huevos en tales espolones y racimos.
- d. Escoja espolones y racimos que sean vigorosos y sanos.



**Figura 7.** Área para tomar muestras de espolones, racimos y hojas de la parte inferior (baja) del árbol.

Quiebre el espolón debajo de, y a una buena distancia de, la yema floral. Si hay más de un racimo floral en el espolón, recolecte solamente uno, eliminando los demás. Recolecte dos espolones frutales por árbol, de 20 árboles por cada bloque de 20 acres; o sea, un total de 40 espolones por cada bloque de 20 acres. Use un patrón de “zigzag” u otro patrón para obtener una muestra representativa al azar (*Figura 8*). Si hay disponible un vehículo “todo terreno” (four-wheeler), tome muestras de un mínimo de tres a cinco hileras, tomando muestras de cada cuadrante del bloque.

En cada bolsa de muestras, identifique el bloque y la variedad antes de llevar la muestra al laboratorio. En el laboratorio, hay que examinar cada espolón y racimo floral con el microscopio, abriéndolos cuidadosamente y examinándolos para la pear psylla, los spider mites y los pear rust mites. Para los huevos y ninfas de la pear psylla y los adultos de spider mites (sobrevivientes del invierno), reporte



*Figura 8. Patrón de "zigzag" para tomar muestras.*

el porcentaje de espolones o racimos según las cuatro categorías siguientes: ninguno; bajo = 1 ó 2; mediano = 2 a 4; alto = 5 ó más. Por ejemplo, en 20 espolones, fueron encontrados 5 espolones con 8 ninfas cada uno, 2 espolones con 4 ninfas cada uno, 10 con 1, y 3 sin ninguno. Se reportaría este resultado como 25% alto (5 espolones de 20 espolones = 25%), 10% mediano (2 de 20 espolones = 10%), 50% bajo (10 de 20 espolones = 50%) y 15% ninguno (3 de 20 espolones = 15%).

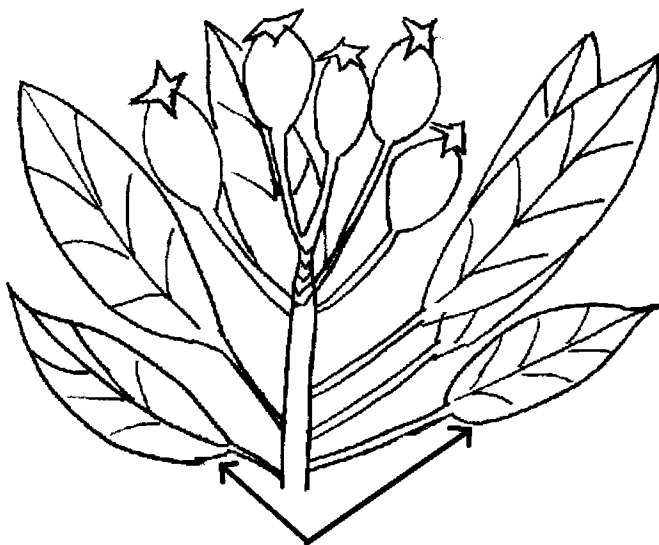
Indique la presencia del pear rust mite con el signo "+"; use el signo "-" para indicar la ausencia de esta plaga. Tome una o dos muestras de racimos durante la etapa previa a la floración (etapa 3 a 6) hasta que las hojas nuevas se hayan desarrollado suficientemente para que puedan ser procesadas en el cepillo para hojas.

**Método en el campo:** Se pueden examinar las muestras en el campo con la ayuda de un magnificador binocular y una lupa de mano, contando cada especie como se describe arriba. Sin embargo, es demasiado difícil contar los pear rust mites en el campo. Debido a que ésta es una época muy crítica para la detección de esta especie, hay que llevar las muestras al laboratorio.

2. **Muestras de hojas:** Durante la época de follaje, se emplea la técnica de muestras foliares para evaluar poblaciones de los spider mites, pear rust mites, mites depredadores y la pear psylla. Recolecte muestras foliares en dos épocas:

en la temporada temprana (de las primeras hojas en los racimos frutales) y en la época de follaje completo.

- a. **Hojas de época temprana (LES = Leaves Early Season en inglés):** Las “primeras hojas” son las primeras en emerger en los racimos frutales, y las plagas de pera se concentran en dichas hojas. Comience a tomar muestras cuando las primeras hojas estén completamente abiertas (*Figura 9*). Recolecte una hoja por cada espolón frutal, de dos espolones por árbol, de 20 árboles por cada bloque de 20 acres; o sea, un total de 40 hojas por cada bloque de 20 acres. Otra vez, use un patrón de zigzag para obtener una muestra representativa y al azar. Nunca recolecte muestras de un solo área en la huerta. Tome todas las muestras de la temporada temprana de ramas a una altura de 5 a 6 pies sobre el nivel del suelo, de la parte central de una rama pegada al tronco principal (scaffold) (*Figura 7*).



Tome muestras de una de las dos hojas más viejas del racimo.

*Figura 9. Muestra de hojas tomada de un racimo de fruta en la temporada temprana.*

- b. Muestras de hojas de la parte más baja (inferior) del árbol (LLS= Lower Leaf Sample en inglés):** Los mites y la pear psylla comienzan a dispersarse por todo el árbol a medida que emergen más y más hojas. Las dos especies tienden a alimentarse en diferentes partes del árbol. Los twospotted mites y McDaniel mites prefieren alimentarse en el centro del árbol en hojas más maduras, mientras los European red mites se encuentran en la parte exterior del árbol. Por lo general, la pear psylla prefiere depositar sus huevos y alimentarse de las hojas nuevas y tiernas de las ramitas terminales o cogollos (LTS), los cuales se explican en la siguiente sección. Sin embargo, en algunos años, la pear psylla pudiera continuar desarrollándose en el follaje de los espolones más bajos del árbol antes de moverse a los retoños más altos, por lo cual también se anota su presencia en las muestras LLS.

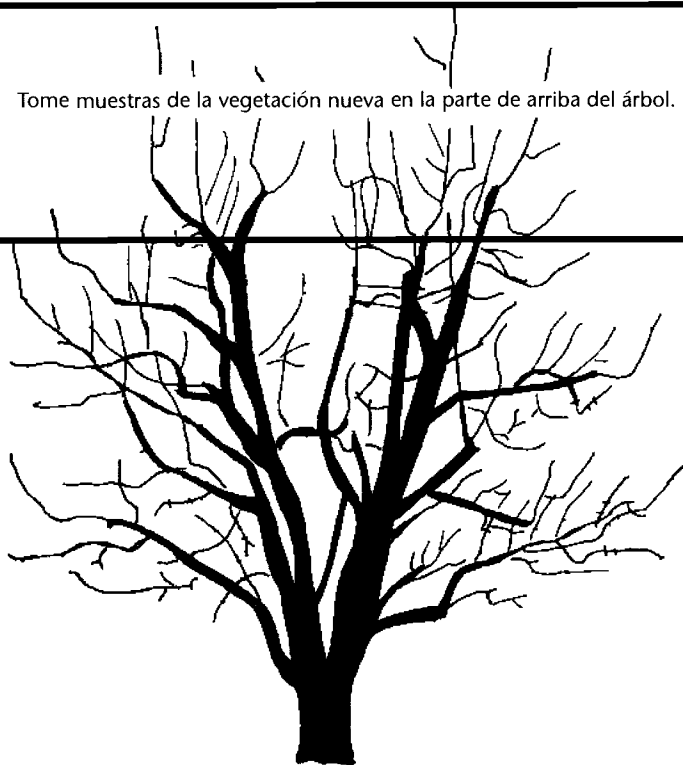
En esta época se deben examinar las hojas de la mitad inferior del árbol en la búsqueda de mites y psylla, usando una técnica similar a la descrita arriba para las muestras de época temprana (LES). Tenga cuidado de tomar muestras de la misma parte de los árboles a través de todo el bloque. Seleccione hojas completamente abiertas de los espolones: tome dos hojas de cada uno de 20 árboles por bloque. Recolecte un total de 40 hojas por bloque en la huerta.

Para una persona con experiencia, es fácil ver la evidencia de la pear psylla y de los spider mites en una huerta o en una sola hoja. La evidencia incluye hojas con manchas de color café, melaza de psylla, hongo negro u hojas con rayitos. Es muy fácil influir una muestra al escoger hojas en las cuales parezca que hay mites y psylla. No se debe tomar para muestras las hojas descoloridas y que parezcan estar dañadas por los mites, siendo que los mites ya pudieran haber huido. Las observaciones del campo son importantes para una comparación con los datos cuantitativos del laboratorio. Por lo tanto, hay que tener en mente esta posibilidad de influir en los resultados por la tendencia de escoger hojas dañadas.

- c. **Muestras de hojas de la parte de más arriba del árbol (LTS = Leaves Top Sample en inglés):** Esta técnica es la mejor manera de realizar el monitoreo para determinar la densidad de psylla desde la media temporada hasta la cosecha. Recolecte hojas de ramas que estén en crecimiento activo o de los retoños en la parte de arriba del árbol (*Figura 10*). Comience a tomar muestras cuando aparezcan huevos o ninfas de la primera generación de verano, aproximadamente 4 a 6 semanas después de la floración.

---

Tome muestras de la vegetación nueva en la parte de arriba del árbol.

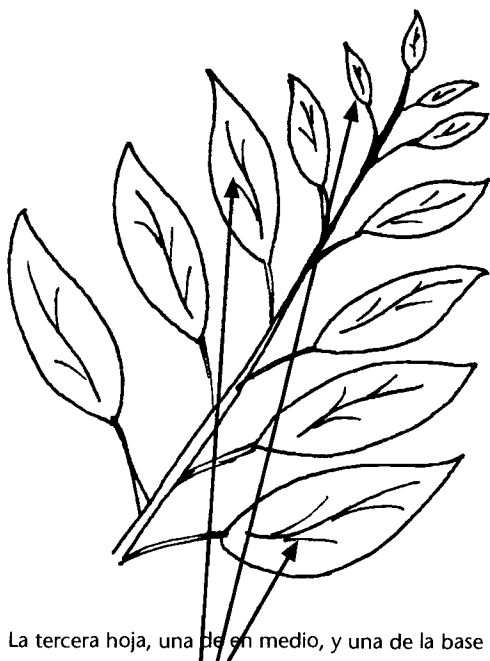


*Figura 10.* Área del árbol para tomar muestras de la parte de más arriba.

Usando una podadera con mango extensible, corte un brote de la parte de arriba del árbol. Corte 15 brotes de cada bloque de 20 acres. De cada retoño, quite 3 hojas: la tercer hoja abierta, contando desde la punta; una de en medio; y una de la base del retoño; dando un total de 45 hojas por

bloque (*Figura 11*). Mantenga estas hojas separadas de las muestras de la parte de abajo del árbol, e identifíquelas en la bolsa y en el libro de anotaciones como muestras de retoños de la parte de arriba del árbol. Examine estas hojas en el campo con el magnificador binocular, o más tarde en el laboratorio con el microscopio estereoscópico.

Si hay grape mealybug en el bloque, es mejor incluir la base del brote en la muestra, siendo que normalmente es en esta parte donde se encuentra esta plaga en época temprana. Examine la base del brote y las hojas más bajas para los grape mealybugs.



La tercera hoja, una de en medio, y una de la base

**Figura 11.** Tomando muestras de hojas de la parte superior del árbol (LTS).



- 3. El golpear de ramas (limb tapping en inglés)** es utilizado para el monitoreo de poblaciones adultas de la pear psylla antes de la floración, especialmente antes y después de aplicar pesticidas; los “insectos verdaderos” (insectos del orden hemíptero, true bugs en inglés); y las poblaciones de insectos depredadores, incluyendo los ladybug beetles, los lacewings y los hemípteros depredadores. Utilice el golpear de rama cuando la temperatura del aire esté por debajo de los 70°F, los árboles estén secos y no haya viento. Durante el verano, hay que limitar esta técnica a las horas tempranas del día cuando no hay calor.

Tome las muestras de árboles dispersados a través del bloque, utilizando el zigzag u otro patrón que asegure una muestra completamente al azar. Tome entre 20 a 40 muestras por cada bloque de 20 acres, cada muestra de un árbol distinto.

Para el golpear de rama, escoja ramas horizontales de  $\frac{3}{4}$  hasta  $1\frac{1}{2}$  pulgadas en diámetro, centralizadas entre el centro y el perímetro del árbol (*Figura 7*). Escoja ramas que tengan madera nueva y una cantidad representativa de follaje y espolones frutales.

Mantenga la tela de muestras debajo de la rama y golpée la rama tres veces. La meta es de hacer caer los insectos y mites de la rama a la tela sin dañar la corteza de la rama. Examine la tela de muestra, anotando el tipo y el número de artrópodos presentes. No cuente los insectos que caen sobre el marco o mango de la tela, o en su brazo. Se considera cada juego de tres golpes como una muestra. Invierta y golpée la tela de muestra para limpiarla antes de tomar la próxima muestra. Asegúrese de que la tela de muestra esté limpia antes de proceder a la próxima muestra. Deje de tomar muestras cuando la temperatura sea lo suficiente caliente como para que los psylla y los depredadores puedan saltar o volar de la tela antes de ser contados.

- 4. Trampas feromonas (TF):** Las trampas feromonas son utilizadas para determinar la presencia y densidad de poblaciones del codling moth, los leafrollers y el San Jose

scale. La fecha y la colocación de las trampas feromonas dependen de la plaga que se está monitoreando.

- a. **Codling moth:** Coloque las trampas feromonas en la huerta para el monitoreo de los vuelos de los machos adultos del codling moth al llegar a los 160 a 180 grados-días (GD), comenzando a contar del día primero de enero. Se acumulan este número de GD aproximadamente entre la floración y la caída de pétalos de la pera, dependiendo de la región. Para mayor información sobre los modelos de GD, vea la publicación *Orchard Pest Management: A Resource Book for the Pacific Northwest (Manejo de Plagas en Huertas; un Libro de Recursos para el Noroeste del Pacífico)*.

Coloque las trampas a una densidad de 2.5 a 3 por acre en el primer año de monitoreo para el codling moth. Se puede reducir la densidad de trampas con experiencia y con mayor información sobre la densidad de poblaciones del codling moth en la huerta. En las áreas de la huerta con un historial de altas poblaciones del codling moth, revise las trampas cada día o cada dos días, para determinar las primeras capturas consistentes (el biofix). Las trampas de alas (wing traps) y las trampas "deltas grandes" son las más usadas para el monitoreo del codling moth.

La altura donde se pone la trampa en el árbol depende del tipo de control que será utilizado para el codling moth. Donde se usa el sistema de *confusión sexual*, coloque las trampas en la *tercera parte superior* del árbol, y a por lo menos seis pies de distancia de cualquier feromona. Use las feromonas concentradas "high load." En los bloques donde no se depende del sistema de confusión sexual, coloque las trampas a la altura máxima que se pueda alcanzar del suelo, usando el atrayente común de un miligramo.

Si se usa el atrayente "red rubber septa" en los bloques con sistema de confusión sexual, reemplácelo con otro nuevo cada tres semanas en la primavera, y cada dos semanas durante el verano. En los bloques convencionales, cambie el "red rubber septa" cada cuatro semanas. Cambie el fondo de las trampas

después de atrapar 30 codling moth, o cuando estén tan sucios que los insectos no puedan ser atrapados en el pegadizo. Revise todas las trampas feromonas cada semana. En cada trampa, anote los números de identificación del bloque y de la trampa y el tipo de trampa feromona (CM=codling moth; OBLR=obliquebanded leafroller; PL=pandemis leafroller, etc.). Las trampas deben de estar bien visibles para ayudar en el registro de información.

- b. **Leafroller:** Use las trampas aladas o trampas deltas grandes para el leafroller. Una densidad adecuada es una trampa por cada 10 a 20 acres, ya que estas trampas proveen muy poca información respecto a los daños potenciales a la fruta. Para determinar el biofix, coloque las trampas en la huerta entre los 900 y los 930 GD, contando desde el primero de enero, o un mes más o menos después de la floración. El vuelo máximo de la primera generación ocurre entre los 220 y los 250 GD después del biofix, y el vuelo máximo de la segunda generación será entre los 1,600 y los 2300 GD. Si se aplica el Bt (*Bacillus thuringiensis*) en la primavera para el control de las larvas, el vuelo máximo de la primera generación se retrasará. Cambie el fondo de las trampas después de atrapar 50 insectos, y reemplace los atrayentes cada seis a ocho semanas. Se usan las trampas feromonas para determinar la densidad del leafroller con más o menos éxito, por lo cual siempre se debe combinar este método con observaciones visuales para determinar la presencia de las larvas. Recuerde que si hay larvas que sobrevivieron el invierno, pueden causar daños antes de que se atrapen insectos en las trampas.
- c. **San Jose scale:** Coloque las trampas para este insecto en la huerta al mismo tiempo que se colocan las trampas para el codling moth. Se usa una trampa en un árbol infestado para determinar el biofix. Coloque las trampas para el San Jose scale en el lado nordeste de los árboles vigorosos, a la altura de un metro y medio del suelo o más. Es aceptable colocar trampas feromonas para las tres especies (leafrollers, codling

moth y San Jose scale) en el mismo árbol. Debido a que los San Jose scale no son fuertes para volar, las trampas feromonas pueden ser de poca utilidad en áreas con mucho viento. Los primeros vuelos de los machos del San Jose scale normalmente corresponden mucho con el biofix del codling moth, lo cual puede ser usado para comenzar el modelo de GDs para el San Jose scale. Al recolectar las trampas del San Jose scale en el campo, cubra la parte pegajosa con plástico para llevarlas al laboratorio y contar los insectos. Para examinar las trampas y contar el número de especies atrapadas, use una lupa de mano de 10X a 15X. Mientras más alto sea el poder de magnificación, mejor, porque se dificulta distinguir los machos de San Jose scale de otros artrópodos que puedan estar presentes.

5. **Observaciones visuales (OV):** A medida que el inspector (scout) atraviesa el bloque de la huerta recolectando muestras, se debe mantener un registro separado de observaciones del campo.

Temporada de follaje:

- a. Entradas del codling moth en los frutos
- b. Leafrollers en el fruto o en las ramas terminales
- c. Fruto dañado por el pear rust mite
- d. Fire blight (tizón, o fuego bacteriano)
- e. Pear scab (roña)
- f. Otros daños visibles, tales como evidencia de la alimentación de los insectos

6. **Muestras de frutos:**

- a. **Durante la temporada:** Se deben examinar los frutos pequeños de pera para buscar los pear rust mites, comenzando al aparecer los primeros frutos pequeños, y continuando regularmente hasta la cosecha. La distribución del pear rust mite tiende a ser agrupada; tome una muestra de no menos de 25 frutos pequeños por cada bloque de 10 acres. Examine el área del cáliz de los frutos, buscando con cuidado debajo de y alrededor de los sépalos. En el laboratorio, use una lupa o microscopio con un poder de 15X o más. En el campo, use un lente de mano de

15X de poder, o uno de 10X junto con el magnificador binocular. Dándole una plena luz solar al fruto le ayudará mucho a ver estas plagas tan pequeñas.

Examine el fruto en los árboles al final de cada generación del codling moth para detectar fallas en el control y para determinar si controles adicionales son necesarios en algunas áreas. Desde el suelo, examine 200 frutos de cada uno de los cuatro bordes de la huerta y otros 200 del interior, asegurándose de examinar el área del cáliz de las frutas para determinar si ha habido entradas del codling moth. Si hay varias variedades de pera en el mismo bloque, concéntrese en la variedad más susceptible a los daños del codling moth (p.ej., Bartlett, si está presente). Los codling moth frecuentemente entran los frutos en los racimos o en el cáliz. Si no se le da vuelta a los frutos para una revisión más cuidadosa, se dificulta mucho la detección de los daños. Al mismo tiempo, anote información sobre los daños causados por los leafrollers, insectos verdaderos (true bugs) y otras plagas. En la mayoría de los casos, una inspección cuidadosa para detectar los daños del codling moth lleva de 20 a 30 minutos en un bloque de 10 a 20 acres.

- b. **Cosecha:** Una inspección del fruto en los cajones (bins) durante la cosecha pudiera ser la evaluación más completa y sensible de los daños causados por las plagas. Sin embargo, debido a la falta de tiempo durante la cosecha, puede ser que sea difícil tomar estas muestras; por lo tanto, las muestras tomadas antes de la cosecha, explicadas anteriormente, pudieran ser las mejores opciones. Examine hasta 1,000 frutas por bloque, seleccionando unas 50 frutas de cada cajón. Si es posible, realice esta examinación en el campo al momento de la cosecha para poder identificar con precisión las áreas infestadas.
- c. **Después de la cosecha:** Una vez que el fruto haya sido entregado a la empacadora, se puede obtener más información. Tome una muestra de cada cajón de fruta rechazada (culls) por cada bloque identificado, a

medida que se pase por la empacadora. Una muestra debe consistir de por lo menos 100 frutas por bloque. Revise el fruto para identificar cualquier daño causado por los insectos o las enfermedades. Al igual que en las muestras de cosecha, identifique los daños causados por el codling moth, leafroller, grape mealybug, pear psylla, San Jose scale, insectos verdaderos u otras plagas. Esto provee información sobre los bloques que merecen un monitoreo más intensivo en el próximo año.

# Procedimientos de laboratorio para el procesamiento de muestras

1. **Procedimiento con microscopio para muestras de espolones florales en dormancia:** El procedimiento para las muestras de espolones florales es muy parecido al procedimiento usado para los racimos florales, con la excepción de que no hay necesidad de abrir los espolones. Solamente se cuenta y se anota lo que se observa en el exterior del espolón.
2. **Procedimiento con microscopio para racimos florales:** El examinar racimos florales requiere mucho tiempo y causa mucho cansancio para los ojos y la mente. Por suerte, hay que examinar los racimos florales solamente una o dos veces por año, comenzando antes de que el espolón esté rosado y continuando hasta que esté de color rosado o en la etapa de palomo (popcorn). Utilice un aumento de poder de 7X a 10X en el microscopio para revisar los racimos florales. Aunque hay que mirar con mucho cuidado para identificar las plagas y los huevos con esta magnificación baja, es mucho más rápido y causa menos cansancio para los ojos que el uso de un microscopio de alta magnificación.

Tome los racimos con la mano y lentamente déles vuelta para examinarlos de todas las superficies. Es mejor usar una aguja pequeña o unas pinzas finas para abrir los racimos florales. Quite todas las partes de los racimos, parte por parte, para poder contar y tabular todas las etapas de desarrollo del twospotted spider mite y la pear psylla. Examine con mucho cuidado el haz del lóbulo del cáliz y las hojas recién emergidas. Use una alta magnificación (30X) y revise con cuidado el pecíolo floral, área del cáliz y la base de las yemas para los pear rust mites.

Anote los resultados como el porcentaje de racimos que tienen una plaga en particular. Para cada racimo, anote si la plaga en particular tiene una población alta, mediana, o baja (por ejemplo: pear psylla: 20% baja, 2% mediana,

0% alta). Los rangos se definen en el calendario de monitoreo (vea la página 69).

3. **El cepillado de muestras de hojas:** Mantenga las muestras de hojas frescas hasta que pueda procesarlas. Se deben procesar en el mismo orden en que fueron recogidas. Seque las hojas mojadas extendiéndolas en toallas de papel antes de pasarlas por la máquina para cepillar hojas.
  - a. Revise los cepillos para asegurarse de que están suficientemente cerca uno del otro para quitar cualquier cosa sobre la hoja sin causar daños a la misma. Puede ser que haya que ajustar los cepillos en la primavera cuando las hojas están tiernas, y otra vez más tarde cuando las hojas están maduras. Si los cepillos están demasiado cerca uno del otro, se dañarán las hojas. Si están muy separados, las plagas no caerán al plato de vidrio, donde se puedan contar.
  - b. Mantenga un plato pequeño al lado de la máquina de cepillos con detergente lavaplatos claro, diluido un poco con agua. Se pondrá esta solución en el plato de vidrio para que los insectos no escapen antes de ser contados.
  - c. Vacíe una bolsa de muestras en la bandeja a la izquierda de la máquina de cepillos. Doble la bolsa de tal forma que se pueda ver la identificación del bloque.
  - d. Con el plato de vidrio en la mano, moje dos dedos con el detergente y cubra toda la superficie del plato con una capa delgada y uniforme de jabón. Esto es muy importante porque con una cantidad insuficiente de jabón los insectos se escapan. Con demasiado jabón, el plato queda nublado, lo cual dificulta el conteo de organismos. Se puede usar un rodillo fotográfico de hule duro para aplicar una capa delgada de la solución de jabón en los platos de vidrio. Otra posibilidad eficiente es aplicar un “spray” del tipo que se usa en un sartén para evitar que la comida se pegue (un ejemplo es el Pam®).
  - e. Coloque el plato de vidrio debajo de los cepillos y prende la máquina.



- f. Tome una hoja de la bandeja que contiene las hojas frescas, cogiéndola del pecíolo, y cuidadosamente introdúzcala a la máquina de cepillos hasta la mitad. Ahora, se puede agarrar la hoja de la mitad ya cepillada y pasar la otra mitad por los cepillos. Si durante el proceso de cepillar la hoja se dobla, use las pinzas para enderezarla. Si un pedazo de hoja o una hoja entera cae sobre el plato de vidrio, apague la máquina y use las pinzas para agarrar la hoja y pasarla de nuevo por los cepillos. Si cualquier pedazo de hoja queda sobre el plato de vidrio, le puede tapar la vista para el conteo de especímenes. Una vez cepillada por completo la hoja, deséchela en la bandeja al lado derecho de la máquina.
  - g. Una vez cepilladas todas las hojas de la muestra, limpie la máquina con un cepillo para lavar botellas. Pase el cepillo para lavar botellas entre los cepillos y por los lados de los cilindros de la máquina para remover insectos y basura al plato de vidrio.
  - h. Apague la máquina, quite el plato de vidrio de la máquina y póngalo al lado del microscópico junto con la bolsa que identifica el bloque.
  - i. Si las hojas están pegajosas por la melaza (secreción dulce) de los insectos, limpie los cepillos y la máquina entre cada muestra con una toalla mojada o una esponja. Pase la toalla o esponja por los cepillos, el cilindro y los lados de la máquina, eliminando toda miel de insectos e impurezas, teniendo cuidado de secar bien cada parte antes de procesar la próxima muestra.
- 4. Procedimiento microscópico para muestras de hojas**
- a. Ponga el plato de vidrio sobre el objeto de tiro al blanco con sus segmentos blancos y negros. Use las líneas en el objeto de tiro al blanco para orientarse (la línea roja para el comienzo y la línea azul para el fin). Busque y anote todos los artrópodos e identifique las diferentes etapas de vida, usando el microscopio y el **contador mecánico** (de nueve botones). Ejemplo: el botón #1 del contador podría ser para los huevos de los twospotted spider mite; el botón #2 para los motiles del twospotted spider mite; el botón #3 para

los huevos de la pear psylla; el botón #4 para las ninfas en las etapas 1 a 3 de la pear psylla; el botón #5 para las ninfas en las etapas 4 a 5 de la pear psylla, etc. Tenga cuidado de incluir botones para los insectos benéficos.

- b. Es difícil ver cualquier cosa en las porciones blancas del objeto de tiro al blanco; examine y cuente solamente en las partes negras. Así, se contará solamente la mitad de los artrópodos en el plato de vidrio. Por lo tanto, hay que multiplicar el número total por dos antes de anotar el resultado. Anote el número de hojas en la muestra para determinar el número por hoja. Si el número de plagas en el plato de vidrio es muy alto, cuente solamente la mitad de las porciones negras. En tal caso, hay que multiplicar el número total por cuatro en vez de por dos.
  - c. Para la mayoría de las plagas, incluyendo los spider mites y la pear psylla, se debe usar una magnificación en el microscopio de 13X hasta 15X para examinar el plato de vidrio. Sin embargo, una vez que haya contado todo en el plato de vidrio, vuelva al comienzo del plato y examine las primeras dos porciones del objeto de tiro al blanco usando una magnificación de 20X a 30X. Busque las plagas muy pequeñas, tales como el pear rust mite y el blister mite. Sin una magnificación alta, se pueden perder estas especies. Al contar solamente dos porciones del objeto de tiro al blanco, multiplique el número tabulado por 6 ó 10, dependiendo del número total de porciones del objeto de tiro al blanco.
  - d. Después de usar los platos de vidrio, póngalos a un lado para lavarlos con agua caliente y jabón. Colóquelos en las armazones de secar para que estén listos para la próxima sesión.
5. **Revisión de los forros de la trampa del San Jose scale:** En el campo, use una lupa de mano de 10X a 15X para examinar los forros de las trampas del San Jose scale, para determinar la presencia de machos. El uso del estereoscopio en el laboratorio permitiría una revisión más minuciosa. Se puede hacer esto rápidamente con un lente de aumento de 6X a 10X, anotando los números en

el formulario para muestras de hojas, por cada bloque individual del huerto, o en el formulario para las trampas del codling moth. Siendo que los parásitos del San Jose scale también son atraídos y atrapados en las trampas para el scale, es importante poder diferenciar entre el macho del scale y los otros insectos encontrados en las trampas.

# Las especies de plagas de interés

La información sobre plagas de pera anotada aquí es muy limitada y se concentra en los daños, procedimientos del monitoreo y umbrales de acción (cuando son conocidos). Se tratan variables que pueden influenciar los umbrales y la interpretación de datos. Estas variables incluyen:

1. La variedad de pera
2. Características del método de control de plaga utilizado
3. Tamaño de la huerta (ejemplo: 50 acres versus 500 acres)
4. Plagas directas versus plagas indirectas
5. Tipo de sistema de riego
6. Frecuencia de riego
7. Tipo y época de aplicación de herbicidas
8. Densidad de poblaciones de plagas encontradas en la muestra anterior y su relación a los umbrales respectivos
9. Época de cosecha
10. Cantidad de daños que el dueño aceptará

Para fotografías e información más detallada sobre plagas específicas, vea la publicación *Orchard Pest Management: A Resource Book for the Pacific Northwest*, publicada por The Good Fruit Grower.

## **Codling moth:** *Cydia pomonella* (Linnaeus)

**Daños:** En muchas regiones, ésta es la plaga más seria de la pera, aunque no es la más difícil ni la más costosa para controlar. La larva de esta especie barrena la pulpa hasta el corazón de la fruta y consume las semillas. En el proceso, daña el exterior de la fruta tanto como el interior. Tal fruta se madura o se pudre prematuramente, y así reduce significativamente la vida de las demás frutas con las cuales está almacenada.

**Monitoreo:** El monitoreo incluye el uso de modelos de grados-días, trampas feromonas y observaciones visuales de la fruta al final de la primera generación del codling

moth (a mediados del ciclo del cultivo), durante la cosecha y de la fruta desechada en la empacadora.

**Biofix y el uso de trampas:** Hay dos generaciones de codling moth por año en el noroeste, con el desarrollo parcial de una tercer generación en los veranos más calurosos. Tan pronto como haya pasado la floración completa de la pera, los adultos del codling moth comienzan a emerger de las larvas que sobrevivieron el invierno (larvas invernantes). Cuando se comienza a atrapar el codling moth en forma consistente en las trampas feromonas, se le llama "biofix." En este momento, se ajusta el modelo de grados-días (GD) a cero. Este modelo para GD está disponible en *Orchard Pest Management* y en la oficina local del Servicio de Extensión. Si la población de codling moth es demasiado baja para establecer biofix, puede hacerlo utilizando la fecha durante la floración completa de la manzana Red Delicious. Los grados-días son acumulados desde este punto para determinar el período más oportuno para aplicar los pesticidas para el control de las larvas del codling moth. Los adultos de la segunda generación comienzan a emerger un poco antes de los 900 GD después del biofix, o sea, casi dos meses después de la floración. Aunque por lo general hay dos generaciones por año, con períodos de vuelos máximos dentro de cada generación, normalmente hay unos cuantos adultos presentes durante toda la temporada.

**Umbrales:** El término "umbral" se refiere al número de plagas (ya sea insecto, enfermedad, maleza, pájaro, etc.) para el cual se decide tomar acción para combatir la plaga. Los umbrales de acción que se describen aquí son basados en trampas que están en buenas condiciones y colocadas a la densidad de una trampa por cada 2.5 a 3.0 acres. Densidades menores, de una trampa por cada 5 a 6 acres, han funcionado bien en bloques de manejo convencional de plagas (por ejemplo, basándose básicamente en la aplicación rutinaria de plaguicidas), pero se aumenta la posibilidad de no detectar "puntos calientes" (áreas con altas poblaciones de plagas) dentro del bloque. Los umbrales sugeridos aquí para las huertas que usan la confusión sexual han sido desarrollados para las huertas de manzana. La pera, especialmente durante la

primera generación del codling moth, es menos susceptible a los daños del codling moth que las manzanas. En consecuencia, estos umbrales pueden ser demasiado conservadores para algunos bloques de pera donde se emplea la confusión sexual.

**Huertas convencionales (sin uso de la confusión sexual):**

En las variedades más sensibles a los daños del insecto (tales como Bartlett), el umbral de tratamiento para la primera generación es cuando el número cumulativo de codling moth llega de entre 7 a 10 por trampa. Para las variedades menos sensibles (tales como d'Anjou) es cuando llega a 20 por trampa. Aplique un insecticida en la "primera cobertura estándar" de 250 grado-días (GD) si se llega al umbral antes de los 250 GD. Después de la aplicación del insecticida, espere de entre siete a 10 días y comience nuevamente de cero el conteo de los codling moths atrapados. Haga la segunda aplicación de insecticida cuando se pierda el control residual de la primera aplicación y el número de codling moths atrapados llegue nuevamente al umbral de entre 7 a 10. Una tercera aplicación de insecticida puede ser necesaria si se encuentran más vuelos y se alcanza nuevamente el umbral de tratamiento. No es necesario aplicar insecticidas para la primera generación si el número cumulativo de codling moths atrapados no alcanza el siete. En la segunda generación, el umbral de tratamiento se reduce a un número cumulativo de tres codling moths.

**Huertas de confusión sexual:** En caso de presión alta o mediana de codling moth, hay que complementar la confusión sexual con aplicaciones de insecticidas. En la primera generación, un número cumulativo de cinco codling moths atrapados indica que tal vez una aplicación de insecticida sea necesaria. Sin embargo, los productores con experiencia con la confusión sexual pueden demorar una aplicación y monitorear el daño a la fruta antes de decidir si se debe realizar la aplicación. Un número cumulativo de diez o más codling moths por trampa indica que definitivamente se debe aplicar un insecticida en el momento apropiado. Durante la segunda generación, el umbral de tratamiento es la mitad. El

número cumulativo de tres codling moths por trampa indica que una aplicación puede ser necesaria.

**Evaluaciones de frutos:** Una evaluación de daños al fruto al final de la primera generación, en la cosecha y de los cajones de fruto rechazados (cull bins) en la empacadora ayuda en la identificación de problemas del codling moth y las áreas problemáticas específicas.

**Leafrollers:** Obliquebanded leafroller, *Choristoneura rosaceana* (Harris); Fruittree leafroller, *Archips argyrospilus* (Walter); Pandemis leafroller, *Pandemis pyrusana* (Kearfott)

Al implementar “programas suaves” para el control de plagas en la huerta, los leafrollers frecuentemente son más problemáticos, especialmente si se reducen o eliminan los pesticidas órganofosforados del programa de control. Hay tres especies de leafrollers comúnmente encontradas en las huertas de pera en el Noroeste. El obliquebanded leafroller es la más común en las huertas en los distritos de Medford, Hood River y Okanogan, mientras el pandemis leafroller es la más común en las áreas de Yakima Valley y Wenatchee. El obliquebanded leafroller y el pandemis leafroller tienen dos generaciones cada año, pasando el invierno en forma de larva pequeña sobre los árboles. El fruittree leafroller tiene una sola generación anual, y pasa el invierno en forma de huevo.

**Daños:** Los leafrollers causan daños en tres maneras:

- a. Comiéndose las yemas nuevas de los frutos, así reduciendo la cantidad de flores
- b. Comiéndose las hojas de los nuevos brotes, así interfiriendo con los esfuerzos de manipular la forma de los árboles jóvenes por medio de la poda
- c. Comiéndose el fruto, así manchándolo y causando deformaciones en el fruto y reduciendo su valor en el mercado para el consumo directo al igual que para los procesadores

**Monitoreo:** Las observaciones visuales de los ápices de los brotes infestados, trampas feromonas y evaluaciones (a mediados del período de crecimiento, en la cosecha y en las cajas del fruto rechazado en la empacadora).

**Umbral de acción:** Si se detectan larvas del leafroller o cualquier daño de ellos, la mejor estrategia es la de enfatizar el control de las larvas de la primera generación. Debido a la dificultad de determinar con precisión las poblaciones de larvas invernantes (supervivientes del invierno), muchos productores y consultores basan su estrategia de manejo en la primavera en las observaciones de fruto de la cosecha previa. Si se aplica un insecticida en la primavera para controlar las larvas del leafroller, basado en un historial de daños, se debe concentrar la toma de muestras en el período desde la caída de pétalos hasta las siguientes dos a cuatro semanas, cuando las larvas son más grandes y más fáciles de ver. La presencia de larvas o frutos dañados por el leafroller en esta época puede ser la mejor indicación de la necesidad de un programa de control enfocado hacia las larvas de la siguiente generación. Si no hay datos históricos, o si el productor quiere tener una evaluación antes de aplicar un insecticida, un protocolo conservador de monitoreo para la generación invernante es el siguiente: entre la etapa de yema joven (finger bud) hasta la caída de pétalos, recoja y examine 150 yemas o racimos frutales por cada 5 acres (6 de cada árbol, de 25 árboles). Los pandemis leafrollers tienden a pasar el invierno en la parte más alta del centro del árbol; por lo cual, recolecte yemas de esta área. La presencia de telarañas o señales de alimentación en las hojas, las cuales pueden ser detectadas en la etapa del finger bud o palomo (popcorn), indican la presencia de los leafrollers. En esta época, los consultores normalmente usan un umbral de una infestación de 1% de los racimos frutales.

Al tomar muestras para la segunda generación (de verano) de leafroller, una combinación de métodos es mejor: a) seleccione de entre 10 a 15 árboles por bloque y pase unos tres minutos por árbol, cuidadosamente separando y revisando algunos racimos de frutos de varios niveles en cada árbol; b) ligeramente revise 500 brotes por bloque, y examine los que parecen estar amarrados con telaraña, para detectar la presencia de larva. Si se usa un producto con *Bt* (*Bacillus thuringiensis*), se puede justificar una



aplicación al encontrar una o dos larvas con esta estrategia de monitoreo.

Use una trampa feromona por cada 10 a 20 acres para monitorear los dos vuelos de pandemis y obliquebanded leafrollers. Use biofix (primeras capturas consistentes de mariposas) para comenzar el modelo de GD. Emplee la información recogida de estas trampas solamente para proveer información sobre la posible presencia o ausencia de leafrollers y para determinar el momento más apropiado para la búsqueda de y tratamiento de esta generación (de verano) de larvas. Todavía no se ha desarrollado un umbral de acción para estas plagas basado en información recogida de las trampas feromonas.

### **Pear psylla:** *Cacopsylla pyricola* (Foerster)

**Daños:** La pear psylla es un pequeño insecto chupador que se alimenta principalmente en el nuevo y tierno follaje de la pera. Causan daños en varias maneras:

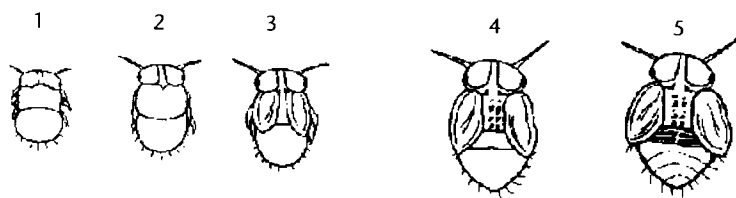
- a. Daños al follaje (descoloramiento y defoliación) por alimentarse del follaje  
Si se come suficiente follaje, se puede reducir el vigor del árbol, el tamaño del fruto y la cantidad de flores en el año siguiente.
- b. La melaza (honeydew) de la psylla que cae sobre la fruta puede producir manchas grises hasta negras, causando daños exteriores en la fruta.
- c. Transmiten enfermedades, tales como el pear decline.

**El monitoreo:** Hay varios métodos para el monitoreo de la psylla en pera:

- a. El golpecito de rama para evaluar la población de adultos
- b. La colección y revisión de espolones florales y racimos frutales en la temporada temprana, para la presencia de huevos y ninfas. Hay que comenzar esta revisión en la etapa de dormancia invernal demorada (en la etapa del 1 al 2).
- c. La toma de muestras de follaje para buscar huevos y ninfas. Tome muestras tanto de la parte de arriba del árbol como de la parte de abajo. Comience la toma de

muestras de hojas de la parte de arriba tan pronto como aparezcan los primeros adultos de la generación del verano.

Al contar las ninfas de la pear psylla, divídalas en dos grupos: los individuos de las etapas 1 a 3 y aquellas de las etapas 4 a 5 (Figura 12). Así se puede determinar el mejor momento para intervenciones. Las etapas 1 y 2 se caracterizan por la ausencia de alas primordiales (“wing pads”) en los lados; al llegar a la etapa 3, las alas primordiales apenas se están desarrollando. Generalmente, las ninfas de las etapas 1 a 3 son más susceptibles al control químico; ésta es la razón para mantener separadas las diferentes etapas durante el conteo. En las etapas 4 y 5, las ninfas son más oscuras, y las alas primordiales están bien desarrolladas.



**Figura 12.** Desarrollo de la pear psylla.

**Umbrales:** En la temporada de dormancia invernal demorada, se recomienda el control de la psylla cuando se encuentra más de 0.1 adulto por tela de muestra. Este número tan bajo indica que, en realidad, siempre se necesita un tratamiento para la psylla en la época de dormancia demorada (Tabla 1). Entre las etapas rojizas hasta la floración, si el 5% al 10% de los racimos tomados como muestra caen en el rango de infestación desde mediano hasta alto (vea “Explicación de las técnicas de tomar muestras—espolones y racimos, página 17), se debe implementar un control. Después de la floración (mayo a junio), tome muestras de las hojas de los racimos frutales en la parte baja del árbol, usando un umbral de 0.2 hasta 0.3 ninfa por hoja en las variedades susceptibles. Cuando las poblaciones alcanzan 0.75 ninfa por hoja, ocurren descoloramiento de las hojas, defoliación y manchas en la fruta. Al tomar muestras de hojas de los brotes de la parte

alta del árbol, se recomienda un umbral de 0.5 hasta 0.75 ninfa por hoja. A medida que se acerque la cosecha, se puede aumentar el umbral de tratamiento.

**Otras consideraciones para establecer umbrales de acción:**

Hay varios factores que afectan los umbrales de tratamiento. La variedad de pera afecta el umbral de tratamiento para la psylla (*Tabla 1*). Las variedades en las cuales la cáscara de la fruta es verde, tales como d’Anjou y Comice, son más susceptibles a daños al fruto que las variedades con cáscara roja. Así, en las variedades con cáscara verde se toleran menos ninfas de psylla antes de iniciar un tratamiento.

*Tabla 1. Umbrales de tratamiento (para los cultivos más susceptibles).*

Etapa de desarrollo	Pear psylla	Spider mites
Dormancia demorada	0.1 adulto por muestra	4–5 mites por espolón o racimo
Etapa rosada	5 a 10% de los racimos con infestación mediana a alta*	Más del 20% de los racimos con infestación alta*
<b>Después de la floración</b>		
Hojas de espolones	0.2–0.3 ninfa por hoja	0.5–1.0 mite por hoja
Brotos de arriba	0.5–0.75 ninfa por hoja	

\*Vea la sección sobre muestras de espolones y racimos (página 17).

Para ayudar en la selección de un “psyllicida” (insecticida para el control de pear psylla), se debe considerar el **modo de acción** del producto. Algunos son “ovicidas” (productos que “matan” huevos, tales como algunos reguladores de crecimiento de insectos, o IGRs). Otros son “ninfacidas” (matan ninfas) o “adulticidas” (matan adultos). En los árboles de pera que tienen ramas bien abiertas debido al sistema de poda y manipulación, la aplicación de los plaguicidas es más completa y más eficiente, resultando en mayor reducción de las poblaciones de la psylla. En los árboles con mayor vigor, hay un aumento más rápido en la población de psylla. Los sistemas de riego que utilizan las regaderas colocadas arriba de los árboles ayudan a lavar la melaza de psylla

del fruto, reduciendo el potencial para imperfecciones en el fruto.

Los enemigos naturales que comen la psylla ayudan en el control de esta plaga, y son más importantes cuando se implementan “programas suaves” (reducción en el uso de pesticidas muy tóxicos o de un espectro de control muy amplio). Los enemigos naturales principales varían con la región y con la proximidad de la huerta a un hábitat nativo, el cual puede servir como hospedaje para estos insectos benéficos. Los “depredadores generalizados” proveen un control considerable, o en algunos casos, un control completo de la pear psylla en algunas huertas. Sin embargo, no hay suficiente información para relacionar el número de depredadores al grado de control que pueden proveer. Cuando el número de depredadores presentes es alto, se puede ajustar el umbral de tratamiento. Por ejemplo, algunos consultores sugieren que si hay una ración de 1:3 de depredadores por adultos de la pear psylla en las bandejas de muestra, se pueden demorar o eliminar los tratamientos para esta plaga. Para mayor información, vea la sección “Enemigos Naturales” de este manual (página 60).

**Spider mites:** Twospotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Koch); McDaniel mite, *Tetranychus mcdanieli* (McGregor); Yellow mite, *Eotetranychus carpini borealis* (Ewing); European red mite, *Panonychus ulmi* (Koch)

**Daños:** Estos pequeños insectos utilizan las partes bucales para penetrar la hoja y así alimentarse del contenido. Esto puede reducir el vigor del árbol, igual que causar un color oscuro del follaje y defoliación. Frecuentemente, no se da cuenta del grado de daños causados por los spider mites hasta que la temperatura caliente de verano ha avanzado mucho. Con el calor, la tasa de transpiración de los árboles aumenta dramáticamente, y las hojas dañadas no pueden mantenerse en condiciones sanas. Las hojas verdes pueden tornarse oscuras rápidamente por la alimentación de los spider mites. Si la necrosis (tejidos de hojas oscuros o secos) es suficientemente severa, el

tamaño de la fruta y el crecimiento del árbol pueden sufrir. La cantidad de flores y frutas en el año siguiente puede ser menor si la defoliación ocurre temprano en el ciclo de crecimiento.

**Monitoreo:** Lleve a cabo el monitoreo del European red mite (ERM) en la etapa de dormancia demorada para buscar huevos que sobreviven el invierno, examinando el área áspera en la base de las yemas frutales. Más tarde, realice otro monitoreo “cepillando el follaje.” El monitoreo para los tres mites (ácaros)—twospotted, amarillo y McDaniel—comienza temprano en la primavera cuando las yemas comienzan a abrirse (etapas de yema 4 y 5). Recoja espolones foliares y racimos de frutos, y cuente los huevos y los motiles. Durante la época foliar, recoja y examine muestras de hojas para contar los huevos y los motiles. Recoja dos hojas de cada árbol, de 20 árboles por bloque, para una muestra con un total de 40 hojas. Hay que tener cuidado con algunas áreas de la huerta, tales como las orillas cerca de caminos empolvados. Estas áreas pueden desarrollar poblaciones dañinas de ácaros muy distintas a las demás del campo. Tome una muestra y trate estas áreas por separado si es necesario. Tome muestras con más frecuencia cuando las poblaciones de ácaros se aproximen el umbral de tratamiento. **El examinar las hojas en el campo no provee una evaluación tan precisa y sensible de la población de ácaros como aquella obtenida por “el cepillado de hojas” y la revisión microscópica en el laboratorio.**

**Umbrales:** Muchas variables afectan el umbral de tratamiento para los spider mites. El vigor del árbol, la variedad, las prácticas culturales y el clima juegan un papel muy importante para determinar los umbrales de control y el momento más apropiado para hacer el control. Las aplicaciones de aceite en la época de dormancia y en la época de dormancia demorada, una práctica estándar en el manejo de plagas en las huertas de pera, son críticas para el control de los ERM. Si se encuentra un alto número de huevos en los espolones, esto puede indicar que se requieren aplicaciones adicionales de aceite más adelante.

Aplique controles para los twospotted mites y McDaniel mites en la etapa de color rosado si más del 20% de los espolones o racimos están altamente infestados (*vea la sección sobre muestreo de espolones y racimos, p. 17*). Este umbral está basado en los cultivos más susceptibles a los daños (manchas en el fruto) cuando los mites se alimentan de los racimos, tales como d'Anjou y Shekel. Durante la temporada de follaje, el umbral de tratamiento es de 0.5 a 1 mite por hoja en las variedades más susceptibles, tales como d'Anjou, Bartlett y Bosc, y 1 a 2 mites por hoja en las variedades más tolerantes, tales como Comice (*Tabla 2*). La variedad Red d'Anjou es una excepción; puede tolerar una población tan alta como 20 a 25 mites por hoja sin sufrir quemaduras a las hojas o defoliación. Muchos consultores recomiendan un tratamiento en la temporada temprana (mayo y junio) basado en el umbral mencionado arriba, y un aumento en el umbral conforme la cosecha se aproxime.

#### **Otros consideraciones para establecer umbrales de acción:**

La elección de miticidas puede afectar los umbrales de tratamiento para los spider mites. Los ovicidas pueden funcionar muy bien cuando se aplican en la época apropiada y no dañan a los insectos benéficos (son suaves). Los ovicidas no matan ninfas ni adultos; aplíquelos antes de que la etapa de motil esté a un nivel de tratamiento. En el verano tardío, un adulticida en combinación con uno de los ovicidas puede ser necesario para proveer un control de todas las etapas. El uso de herbicidas para el control de maleza en la huerta pudiera causar que las poblaciones del twospotted mite y del McDaniel mite salgan de la cobertura del suelo y suban los árboles.

Revise la cobertura del suelo antes de aplicar un herbicida y también tome muestra de los árboles, buscando a los mites. El bejuco (bindweed) es una especie indicadora para estas dos especies. Tome muestras del follaje en búsqueda de mites de entre cinco a siete días después de aplicar un herbicida. No aplique un miticida hasta pasados al menos 5 a 7 días después de cualquier aplicación de herbicida.

Los árboles de pera un poco marchitos debido al calor, la sequía, los daños causados por la psylla o una carga grande de fruta pueden tolerar menos daños de los mites. En estos casos, use un umbral de tratamiento más bajo.

Los enemigos naturales, especialmente los mites depredadores y los escarabajos (*Stethorus beetles*), pueden proveer un control limitado de los mites. Sin embargo, la mayoría de las variedades de pera tienen una tolerancia tan baja de mites que frecuentemente es necesario aplicar un miticida antes de que los mites depredadores alcancen una población suficientemente alta como para limitar los daños. Si las poblaciones de los mites son menores de tres por hoja, y los depredadores numeran 0.1, o más, por hoja, demore la aplicación de miticidas y tome otra muestra dentro de cinco a siete días.

**Tabla 2.** Susceptibilidad relativa de las variedades de pera a los daños causados por el codling moth, twospotted spider mite y pear psylla.

Variedad	Psylla	Twospotted spider mite	Codling moth
d'Anjou	A	A	B (temporada temprana) M (temporada tardía)
Red d'Anjou	M	B	B (temprana) A (tardía)
Comice	A	M	B (temprana) A (tardía)
Bosc	B (temprana) A (tardía)	A	B (temprana) A (tardía)
Bartlett y tipos	A	M	M (temprana) A (tardía)
Seckel	A	A	B (temprana) A (tardía)
Starkrimson	M	M	A (temprana) A (tardía)

A = Alto, M = Mediano, B = Bajo

## **Pear rust mites:** *Epitremesis pyri* (Nalepa)

**Daños:** Ésta es una plaga extremadamente pequeña, apenas visible con una lupa de 10X. Por su tamaño tan pequeño, los rust mites pueden multiplicarse sin detección, aun por el inspector (scout) más cuidadoso. Al alimentarse de las plantas, dejan ásperas las partes inferiores de las hojas y el fruto. Tales daños típicamente se concentran en el cáliz del fruto, pero pueden extenderse a todo el fruto.

**Monitoreo:** Se pueden encontrar los rust mites en la base de las yemas fructíferas de 2 años de edad y debajo de las escamas de las yemas, comenzando en el período de dormancia. Más tarde, comenzando un poco antes de la floración, se les encuentra en hojas y en la fruta tierna. Después de la floración, se pueden ver con el uso de un microscopio de alta magnificación al cepillar las hojas. También, se pueden encontrar en el fruto a través de la temporada de fruta. Examine la fruta según la explicación en la sección “Muestras de frutos” (vea la página 27). Tome muestras del fruto durante la cosecha y de los frutos desechados en la empacadora para identificar las áreas donde el rust mite puede ser un problema en la próxima temporada.

**Umbral de tratamiento:** Debido al potencial alto de daños del pear rust mite en las variedades de piel clara, no se han establecido umbrales de tratamiento para esta plaga. Aplique un miticida si se encuentra el rust mite en el fruto. Si se les encuentra en las hojas pero no en el fruto, aumente el tamaño de la muestra del fruto. Use las muestras de follaje para detectar cambios en las poblaciones del pear rust mite y cualquier falla de control. Por ser una plaga directa del fruto y muy difícil de monitorear, muchos productores incluyen un insecticida para el control del pear rust mite en su programa de pesticidas “antes de la floración.” Por suerte, esta plaga no es un problema significativo en la variedad Bosc y otras variedades con fruto “russeted” (con la corteza o cáscara algo áspera).



## **San Jose scale:** *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock)

**Daños:** Sin control, el San Jose scale puede reducir el vigor de los árboles y el tamaño del fruto y, con tiempo, debilitar y matar los árboles. Incluso las poblaciones pequeñas pueden causar daños “externos” al fruto cuando los crawlers (ninfas en su primera etapa) se colonizan y se alimentan en el fruto. Un fruto infestado puede causar que se rechace un lote entero en muchos mercados.

**Monitoreo:** El monitoreo de esta plaga es realizado:

1) después de la cosecha, al examinar el fruto desechado para identificar bloques infestados, y 2) por observación visual del fruto y de las ramas durante la poda. Marque los árboles que tengan fruta infestada para usarlos como “árboles centinelas,” en los cuales se buscará el San Jose scale en el próximo año. Si se conoce que hay San Jose scale en un bloque, coloque trampas feromonas para atrapar los primeros machos que emerjan. Así se podrá aplicar los pesticidas para controlar la primera generación de los “crawlers.” Se puede poner una cinta que sea pegajosa en ambos lados alrededor de las ramas lisas en las áreas infestadas del árbol, para determinar cuando los crawlers están activos. Una inspección visual cuidadosa del árbol centinela puede ser adecuada para detectar el San Jose scale en la etapa de crawler. Algunos productores usan la fecha de biofix del codling moth para el modelo del San Jose scale, siendo que los dos son muy parecidos y es más fácil determinarlo para el codling moth.

**Umbral de tratamiento:** La mayoría de los programas de control de plagas en la pera incluyen insecticidas para el control del San Jose scale durante la etapa antes de la floración. Muchos productores basan la intensidad de su programa de control en una evaluación de la cantidad de fruto infestado de la cosecha anterior y los lugares en el bloque donde se encontró. Debido a la poca tolerancia del fruto infestado con esta plaga, muchos productores también toman medidas de control en la temporada de follaje si se detecta cualquier infestación. Los estudios científicos han confirmado que el momento óptimo para aplicar insecticidas para el control de las ninfas en su

primera etapa (crawlers) es entre los 400 y los 450 GD después del biofix para la primera generación, y en julio o a principios de agosto para la segunda generación. Estos tratamientos siempre se deben basar en los resultados de las trampas feromonas y en las observaciones visuales del desarrollo del scale.

### **Grape mealybug:** *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn)

**Daños:** Se encuentra este insecto en casi todas las regiones del Noroeste donde se produce pera. Recientemente ha llegado a ser una plaga seria para algunos productores, sobre todo en el área norte central del estado de Washington. Las ninfas y los adultos se alimentan de los brotes y las hojas y producen una secreción dulce, lo cual puede caer al fruto, reduciendo la calidad del fruto al marcarlo con rayas negras. El mealybug también puede entrar en el punto del cáliz del fruto, lo cual causa que los tejidos en esa parte empiecen a ponerse suaves. Esta condición causa problemas en los frutos empacados o procesados.

**Monitoreo:** Durante la etapa de dormancia de los árboles, busque los huevos y las ninfas en su primera etapa (crawlers). Se encuentran envueltos en bolsas de huevos, los cuales tienen apariencia de algodón. Estas bolsas se encuentran debajo de las escamas de la corteza de ramas principales y en sitios protegidos en el árbol; ponga atención especial en las áreas que son difíciles de rociar con los pesticidas, tales como las coronas de los brotes altos de las ramas principales. Desde la formación de los racimos de yemas frutales hasta la caída de pétalos (de la etapa 4 en adelante), examine los racimos de flores que se están desarrollando en las ramas centrales con diámetros grandes para buscar los crawlers y las ninfas. Sin embargo, tenga en mente que en las primaveras frías, la aparición completa de estos insectos puede demorarse hasta después de la caída de pétalos.

Varias semanas después de la floración, cuando los nuevos brotes están de entre 8 a 10 pulgadas de largo, revise los brotes de racimos frutales de la parte alta en el centro del árbol. Examine con cuidado la base de estos brotes, donde los mealybugs tienden a concentrarse. Se

encuentran ninfas de la segunda generación y adultos en los brotes en el centro de los árboles, frecuentemente en las puntas de los brotes. El anotar datos de infestaciones de mealybugs en el fruto durante la cosecha y al final del verano puede ayudarle a determinar la necesidad para controles y la colocación de los mismos en la próxima primavera.

**Umbrales de tratamiento:** No se han establecido umbrales de tratamiento para los grape mealybugs. Por esa razón, en el norte central del estado de Washington, si se detecta una infestación de esta plaga, normalmente se supone que se debe tomar acción para controlarla. Un consultor en esta zona desarrolló un umbral basado en muestras de fruto en los cajones (bins) durante la cosecha. Si el 5% al 10% de los cálices están infestados, se debe aplicar un control químico durante la dormancia demorada en la primavera siguiente. Pudiera ser que este control en dormancia demorada no provea un control adecuado; por lo tanto, si se encuentra un número significativo de mealybugs en los racimos florales en el período de caída de pétalos, hay que aplicar un insecticida. Aunque no hay un umbral bien definido a este momento, muchos consultores recomiendan una aplicación de insecticida si el 40% de los racimos frutales están infestados con dos o tres mealybugs por cada ramillete, o si un sólo racimo tiene una alta infestación de 30 a 50 mealybugs.

Hay veces en que el grape mealybug es un problema “inducido” por la aplicación de insecticidas para el control de otras plagas, especialmente para el codling moth y la pear psylla. Estos productos matan a los enemigos naturales del mealybug, y, como resultado, las poblaciones del mealybug son mayores. Algunas huertas con programas de “control suave” evitan este problema, aunque pequeñas poblaciones del mealybug permanezcan. Un programa de monitoreo ayuda a identificar el tiempo más apropiado para aplicar insecticidas en la etapa más susceptible del mealybug: las ninfas de la primera hasta la tercera etapa. Frecuentemente las infestaciones comienzan en áreas pequeñas de la huerta. Al marcar los árboles o áreas infestadas, se puede limitar el tratamiento a estos lugares.

### **Apple maggot: *Rhagoletis pomonella* (Walsh)**

El apple maggot es nativo del este de Norteamérica y es una plaga relativamente nueva en el Noroeste del Pacífico. Se le encontró por primera vez en la región en 1979. Desde entonces, se han encontrado infestaciones en ambos lados del río Columbia en el oeste de los estados de Washington y Oregon. Los Departamentos de Agricultura en Oregon y Washington tienen programas de trampas para determinar el grado de infestación del apple maggot y para certificar las huertas comerciales que estén libres de esta plaga. Es esencial que el personal responsable de la vigilancia de los campos (scouts) pueda identificar los daños causados por el apple maggot.

**Daños:** Los daños resultan cuando se depositan huevos dentro del fruto y las larvas se alimentan dentro del mismo fruto, dejando túneles descoloridos, los cuales pueden comenzar a pudrirse en poco tiempo. El fruto infestado puede madurarse prematuramente y caerse, o puede pudrirse poco después de la cosecha.

**Monitoreo:** El mejor monitoreo es el de hacer un análisis del fruto desechado en las empacadoras. Durante la temporada de producción, se pueden usar trampas pegajosas, carnadas con un atrayente alimenticio. Lo contrario a las trampas feromonas, los atrayentes alimenticios son efectivos para poca distancia. Se deben colocar las trampas en las orillas de la huerta, dejando una trampa a cada 150 pies. Hay que quitar el follaje alrededor de la trampa para que sea más visible al apple maggot. Se deben revisar las trampas dos o tres veces por semana. Hay que cambiar la cinta pegajosa de la trampa cada cuatro semanas.

**Umbral de tratamiento:** El apple maggot es una plaga bajo cuarentena, con restricciones en el movimiento de fruta de huertas y regiones infestadas. Si un sólo apple maggot está atrapado, se debe aplicar un insecticida dentro de siete días. Repita la aplicación entre cada 14 a 21 días hasta que no se atrapen más apple maggots.

**Lygus bugs:** *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois); *Lygus hesperus* (Knight); *Lygus elisus* (Van Duzee)

**Daños:** Este insecto inmigra a las huertas de parcelas adyacentes, ya sean de alfalfa u otros cultivos. Si hay malezas atrayentes en la huerta, el lygus puede tomar residencia en este lugar. Son atraídos a las flores de ciertas plantas, especialmente a las de mostazas (Brassicaceae)—tales como *Descurainia sophia* (flixweed), *D. pinnata* (tansy mustard) y *Sisymbrium altissimum* (tumble mustard), y algunas leguminosas, como la alfalfa. La mayoría de los daños del lygus ocurren cuando se alimentan de yemas florales, comenzando en la etapa de “racimo floral pegado,” hasta la floración completa. Esto puede resultar en la muerte de las yemas florales, causando que exuden una “goma” y se encojan. Al alimentarse de las frutillas, también pueden producir pústulas de  $\frac{1}{8}$  hasta  $\frac{1}{4}$  de pulgada en diámetro, las cuales se revientan a medida que el fruto se desarrolla. La alimentación al final de la época de producción resulta en depresiones y pequeños hoyos en el fruto. Se forman grupos de células duras en la parte del fruto donde se alimentan los lygus bugs. A veces, las poblaciones dañinas del lygus se limitan a las primeras hileras en las orillas de las huertas, y los tratamientos pueden ser limitados a estas áreas.

**Monitoreo:** Se puede detectar la alimentación de insectos antes de la floración al encontrar góticas de savia pegajosas que se exudan de las yemas dañadas. Tome muestras con la red (sweep net) en las plantas de la familia mostaza (Brassicaceae y otras—vea arriba), haciendo diez pasadas en cada lugar. Tome muestras de cinco lugares en cada bloque de la huerta. Complemente estas muestras con 50 muestras con la bandeja de golpecitos (beating tray), tomándolas de la parte de abajo de los árboles de la huerta durante las horas más frescas del día. Si se detectan insectos, tome otras 50 muestras. Anote la presencia del lygus por observaciones visuales en los árboles. Se recomienda que se tomen muestras de frutos si se encuentran lygus en la vegetación en la huerta, o si la huerta tiene un historial de daños por el lygus. Tome muestras del fruto comenzando poco después de la caída de pétalos y continuando hasta la

cosecha. Tome muestras de al menos 100 frutos, escogiéndolos de varias partes de la huerta. Considere un tratamiento si se encuentran lygus en los árboles o un sólo fruto dañado. Vea *IPM Apples and Pears*, página 141, para ver ejemplos de frutos dañados en distintas épocas de la temporada.

**Umbral de tratamiento:** Los consultores han usado los siguientes umbrales: con la red (sweep net)—0.2 a 0.4 lygus por cada 50 pasadas; en las bandejas de golpecitos (beating trays)—0.1 por bandeja en 20 a 40 bandejas. Si no se encuentra lygus después de haber tomado 20 bandejas para muestras, o si está claro que ya se ha excedido el umbral, se puede parar de tomar muestras.

**Stink bugs:** Conspere stink bug, *Euschistus conspersus* (Uhler); Green stink bug, *Acrosternum hilare* (Say); Western boxelder bug, *Boisea rubrolineata* (Barber); y otras especies

**Daños:** Los stink bugs y boxelder bugs son plagas esporádicas que ocasionalmente causan daños severos al alimentarse del fruto. Normalmente, estos insectos verdaderos (true bugs) inmigran a la huerta en su etapa adulta desde la vegetación de parcelas cercanas que no se han cultivado en el verano. Se alimentan directamente del fruto; introducen las partes bucales en el fruto y dejan áreas hundidas con la pulpa interior descolorida, así reduciendo el valor del fruto. Frecuentemente, los daños son más severos en las áreas de la huerta cercanas a las fuentes de la infestación. Algunas regiones, incluyendo los distritos de Chelan y Wanatchee en Washington, y Medford, en el sur de Oregon, han experimentado daños muy severos en ciertas huertas durante los años recientes (en la década de los 1990), mientras que el Valle de Yakima por la mayor parte ha estado libre de esta plaga.

**Monitoreo:** Es difícil monitorear los stink bugs y boxelder bugs. Aunque se han identificado atrayentes alimenticios y sexuales, hasta este momento no hay trampas que hayan sido buenos indicadores de la presencia de, ni de los niveles de, las poblaciones de estos insectos. Las muestras tomadas con la bandeja de golpeo (beating tray)

han tenido poco éxito porque los insectos son muy esporádicos y muy móviles, y fácilmente entran y salen de la huerta. La toma de muestras con las bandejas de golpeo al final del verano, cuando normalmente se encuentran estos insectos, no es práctico, siendo que caen más frutos que insectos en las bandejas. Tal vez el mejor método para el monitoreo sea buscar estos insectos, o su excremento, sobre el fruto. Concentre la búsqueda de estos insectos en los bordes de la huerta o en las especies nativas que sirven como hospedaje. Son insectos relativamente grandes y visibles, pero se mueven rápidamente detrás del fruto, al lado opuesto del observador, cuando se les está molestando. Todo lo contrario a los stink bugs, los boxelder bugs tienden a congregarse en grandes números. Es una buena idea revisar el fruto durante la cosecha o en las cajas de fruta rechazada, para determinar si la alimentación por los insectos verdaderos es un problema. Sin embargo, lo contrario al San Jose scale o al codling moth, su presencia en la cosecha no indica que se pueda esperar un problema en el próximo año.

**Umbral de tratamiento:** No se ha establecido un umbral de tratamiento, en parte debido a la falta de un método confiable para el monitoreo. Los tratamientos localizados, especialmente en los bordes, pueden ser efectivos, siendo que el daño al fruto frecuentemente es muy limitado. Puede que sean necesarios tratamientos repetidos para proveer control continuo de los nuevos inmigrantes. Normalmente, los pesticidas utilizados para los insectos verdaderos son dañinos para los artrópodos benéficos, por lo cual hay que usarlos con mucha precaución.

**Sawflies:** Pear slug, *Caliroa cerasi* (Linnaeus); California pear sawfly, *Pristiphora abbreviata* (Hartig)

**Daños:** Estos dos sawflies son más comunes en las huertas de producción orgánica o en las huertas abandonadas. Ocasionalmente, se encuentra el California pear sawfly en las huertas comerciales donde se usan programas que evitan el uso de insecticidas muy tóxicos o de espectro amplio de control (los llamados programas de manejo suave), tal como el uso de un programa de confusión

sexual para el codling moth. La larva pequeña deja huecos circulares a lo largo de los márgenes y en la parte central de las hojas. Se alimentan durante los dos meses después de la floración, y con infestaciones grandes pueden causar una defoliación significativa. El pear slug deja las hojas como esqueletos por alimentarse del haz de la hoja; las hojas con tales daños se tornan de un color pardo y se caen. Hay dos generaciones del pear slug. Las larvas de la primera generación se alimentan a fines de la primavera y a principios del verano; aquéllas de la segunda generación se alimentan a fines del verano. La defoliación severa por cualquiera de estas dos especies puede debilitar un árbol y retrasar el desarrollo y la maduración del fruto.

**Monitoreo:** Por lo general, es adecuado hacer observaciones visuales para detectar la presencia o ausencia de estas dos especies durante la toma de muestras foliares. Si se necesitan muestras adicionales, recoja 100 hojas, una hoja por árbol, de cada bloque de 20 acres.

**Umbral de tratamiento:** Si se encuentran menos de seis hojas infestadas por California pear sawfly en la muestra de 100 hojas, no es necesario tomar ninguna acción. Si se encuentran de entre 6 a 25, continúe el monitoreo semanalmente, buscando aumentos en las poblaciones o en los daños. Si hay más de 25 hojas infestadas, considere una aplicación de insecticida. Para el pear slug, no hay umbrales de tratamientos establecidos. Las larvas son muy susceptibles a muchos insecticidas. Puede ser que los enemigos naturales provean un control efectivo en las huertas con programas de control químico que no son muy perjudiciales.

**Pear leaf blister mite:** *Phytoptus pyri*  
(Pagenstecher)

**Daños:** El pear leaf blister mite es una plaga de pera que raramente se encuentra. Se le encuentra más en las huertas abandonadas o en plantaciones nuevas, que todavía no están en producción. Normalmente, no hay un plan metódico de inspección (scouting) ni de aplicaciones de pesticidas para estos bloques. Sin



embargo, si poblaciones altas de esta plaga se alimentan en las hojas, pueden reducir el vigor del árbol. Se forman ampollas, las cuales comienzan con un color verde o rojo, pero con el tiempo se tornan cafés o negras a medida que mueren los tejidos afectados. Los daños más serios resultan cuando los mites se alimentan dentro de las yemas antes de la floración. Como resultado, se obtiene fruto manchado y deformado, lo cual puede tener poco valor.

**Monitoreo:** Es mejor realizar el monitoreo del pear leaf blister mite por observación visual en el campo al recoger muestras de hojas. La presencia de ampollas sobre las hojas es una señal clara de la presencia del blister mite. Hay veces que se descubre esta plaga al cepillar y examinar hojas durante el período de crecimiento.

**Umbral de tratamientos:** El blister mite raramente es un problema en las huertas donde se practica un buen programa de manejo integrado de plagas. Son controlados por muchos de los mitocidas dirigidos al control de otras plagas. Las aplicaciones de pesticidas que contengan azufre después de la cosecha probablemente provean un buen control y tengan un impacto mínimo sobre los enemigos naturales.

**Áfidos:** Green apple aphid, *Aphis pomi* (De Geer); Spirea aphid, *Aphis spiraecola* (Match); y otros

**Daños:** El green apple aphid (áfido verde de la manzana) es principalmente una plaga de la manzana, pero sí coloniza la pera también. Los adultos y las ninfas se alimentan de las hojas y de los brotes jóvenes. A veces, en la primavera, también se alimentan directamente del fruto en desarrollo. Cuando poblaciones altas se alimentan de los brotes y de las hojas, pueden reducir el vigor de los árboles jóvenes, causando problemas en el crecimiento y en guiar la forma del árbol. Uno de los daños más serios causados por los áfidos es la presencia de cantidades grandes de melaza (miel dulce), lo cual dificulta la cosecha, y de vez en cuando causa manchas en el fruto. Algunos consultores opinan que la presencia de los áfidos puede ser benéfica a un programa de MIP por atraer y

mantener poblaciones de insectos depredadores, los cuales se alimentan de las plagas más serias de la pera, incluyendo la psylla y el grape mealybug.

**Monitoreo:** Se comienza el monitoreo para el áfido inmediatamente después de la floración cuando los brotes y las hojas están en desarrollo rápido; búsquelos cuando esté tomando muestras para otras plagas, sobre todo la pear psylla.

**Umbral de tratamientos:** Hay dos recomendaciones con respecto a los umbrales. Aplique el control químico solamente sí: 1) el 75% de los brotes terminales están infestados, ó 2) al menos 5 ó 6 hojas de cada brote están infestadas. Los dos umbrales proveen estimaciones confiables de la densidad del áfido. Con los árboles jóvenes, el umbral se pudiera bajar para asegurar el crecimiento adecuado del árbol.

### **Western tentiform leafminer:** *Phyllonorycter elmaella* (Doganlar & Mutuura)

**Daños:** El western tentiform leafminer es una plaga más común en las huertas de manzana que en las de pera, pero esporádicamente ha sido una plaga en las huertas de pera en algunas áreas. Las larvas del leafminer se alimentan dentro de las hojas, reduciendo su capacidad fotosintética. En la manzana, las infestaciones muy altas han reducido el tamaño del fruto y la cantidad de sólidos solubles. En los árboles con alta infestación de leafminer, se encuentra más fruto quemado por el sol debido a que hay hojas deformadas, las cuales proveen menos sombra para el fruto. Siendo que es una plaga indirecta, alimentándose del follaje y no del fruto, raramente se aplican medidas de control. Se provee un buen control biológico en la mayoría de los años con varias avispas parasíticas.

**Monitoreo y umbrales de tratamientos:** Las observaciones visuales de las hojas en la huerta de pera pueden indicar si el leafminer se encuentra presente. Existen umbrales solamente para la manzana. No hay necesidad de tomar muestras para determinar el nivel de infestación o el nivel del parasitismo, a menos que el número promedio de

túneles por hoja sea: 1) casi uno o más en la primera generación (el mes después de la floración), 2) casi dos en la segunda generación (de junio a principios de julio), ó 3) más de cinco en la tercera generación (julio y agosto). Se encuentra información completa sobre la toma de muestras foliares y los umbrales en la publicación *Orchard Pest Management*.

### **Pear thrips:** *Taeniothrips inconsequens* (Uzel)

**Daños:** Estos pequeños thrips son oscuros, y pueden ser un problema significativo en la temporada temprana en el distrito de Hood River, Oregon, sobre todo en los bloques con un programa de “control suave.” Los adultos se alimentan de las yemas, causando los mayores daños desde la etapa de “botón verde” hasta la floración. Los thrips tienen partes bucales ásperas que chupan, y su alimentación puede resultar en manchas y coloración negra del cáliz y del tallo del fruto. La presencia de “gotas gomosas” en las yemas dañadas puede indicar que los thrips adultos están alimentándose. Las infestaciones elevadas pueden reducir la floración (las yemas dañadas no se abren), y como resultado el fruto se deforma o se queda con el tallo muy corto. La alimentación de las larvas después de la caída de pétalos causa roña (scab) y cicatrices en el fruto, además de distorsiones y quemaduras en los márgenes de las hojas.

**Monitoreo:** Todavía no se ha desarrollado un programa formal de monitoreo para el thrip en la pera. Se deben buscar los adultos durante la toma de muestras con las bandejas de golpeo (beating trays) temprano en la primavera. Si se encuentran “gotas gomosas” en las yemas, busque los adultos, golpeando ligeramente los racimos florales en la mano o en la bandeja de golpeo. Busque las ninfas blancas o de color crema al tomar muestras de los racimos. Debido a que hay varias especies de los thrips en la pera, algunas de las cuales son benéficas, es aconsejable que sean identificadas por un especialista. Durante la observación visual en la huerta, busque hojas encorvadas en los espolones, las cuales a veces tienen quemaduras en los márgenes. Estos síntomas

pueden indicar que las ninfas se están alimentando de las hojas.

**Umbral:** No hay información disponible sobre umbrales. No hay enemigos naturales significativos del thrip de la pera. La presencia de thrips adultos en la tela de muestra antes de la floración es un motivo para considerar un tratamiento.

## Enemigos naturales

Los enemigos naturales son artrópodos depredadores y parasíticos que proveen un control biológico de insectos pestíferos. Su importancia para los programas de control de plagas en las huertas de pera está creciendo, especialmente a medida que se pierden más insecticidas de espectro amplio de control, debido a nuevos reglamentos y al desarrollo de resistencia por los insectos. Se están implementando programas de “manejo suave,” los cuales dependen de insecticidas que no afectan muchas especies, y en consecuencia se están conservando los enemigos naturales en las huertas (vea Tabla 3, “*Toxicidad relativa de varios insecticidas para los enemigos naturales*,” página 65). En algunos casos, los enemigos naturales proveen mucha ayuda, o hasta un control comercialmente aceptable, de varias plagas, incluyendo el pear psylla, grape mealybug, áfidos, mites y barrenderos (leafminers).

En el monitoreo de plagas de pera, es importante identificar y documentar el número de los enemigos naturales, aunque no existe mucha información respecto a la interpretación de estos datos. Los parásitos de los leafrollers, tales como la avispa parasítica y la mosca tachinid, y los parásitos de la pear psylla (especialmente la avispa parasítica *Trechnites insidiosus*) pueden ser importantes localmente, pero son difíciles de identificar. La siguiente discusión se relaciona con los depredadores que se encuentran en las telas de muestra o en las muestras de hojas, y que son fácilmente reconocidos. Se puede encontrar mayor información en la publicación *Orchard Pest Management* o en la publicación *Natural Enemies Handbook*, publicada en 1998 por la Universidad de California.

### Insectos verdaderos (true bugs)

Frecuentemente, los insectos del orden Hemíptero (chinche en español o true bugs en inglés) son los depredadores más efectivos de la pear psylla, atacando los huevos y las ninfas pequeñas. También se alimentan de áfidos, mealybug y ácaros (mites). Normalmente, se les encuentra en las muestras tomadas con bandejas de golpeo (beating trays). Incluidos en este grupo son los siguientes.

*Deraeocoris brevis*: Los adultos brillan y son de color café a negro, y de 1/4 de pulgada de largo. Las ninfas son de color blanco a gris. Este insecto es muy móvil y un depredador muy efectivo de la psylla. Frecuentemente, se coloniza en las huertas de pera cercanas a un hábitat silvestre que contiene bitterbrush, madrona, manzanita o varias especies de pinos. Pasan el invierno en etapa de adultos en vegetación nativa, o a veces en las huertas de pera, y pueden proveer un control biológico significativo antes de la floración.

*Campylomma verbasci*: Llamado el insecto de la planta de mullein. En ambas etapas de ninfa y de adulto, este insecto se alimenta de los áfidos, ácaros (mites) y pear psylla. Aunque ocasionalmente se alimenta de y daña los frutos de manzana en las primeras etapas de desarrollo, no es una plaga de la pera. Este insecto pasa el invierno como un huevo debajo de la corteza de ramas de un año de edad. Las ninfas emergen y comienzan a comer poco antes o durante la floración. Varias especies de insectos de la familia Anthocorid se alimentan de plagas de pera, incluyendo la psylla y los ácaros "spider mites." La mayoría pasan el invierno como adultos, y en muchas áreas pueden ser un depredador importante al principio de la temporada. Un anthocorid común es *Orius tristicolor*, llamado minute pirate bug (chinche pirata). Se encuentran varias especies de Anthocoris en el Noroeste, incluyendo algunos que fueron introducidos de Europa.

*Otras chinches depredadoras*: Existen varias otras chinches que se alimentan de la psylla, los áfidos y los ácaros. Aunque no son tan abundantes ni estrechamente relacionadas con el desarrollo de las poblaciones de insectos pestíferos como las chinches descritas anteriormente, en conjunto pueden dar buenos resultados. Estas incluyen el damsel bug (*Nabis* spp.), bigeyed bug (*Geocoris* spp.) y assassin bug (chinche asesina, familia Reduviidae).

## **Lady beetles—vaquita, vaquita de San Antón (Coccinellids)**

Se encuentran muchas especies de lady beetles (vaquita, vaquita de San Antón) que se alimentan, en forma de adultos y de larva, de insectos con cuerpo suave, incluyendo la psylla y los áfidos, mealybugs y ácaros. Dos ejemplos bien reconocidos son la "convergent lady beetle" (*Hippodamia*

*convergens*) y la “transverse lady beetle” (*Coccinella transversoguttata*). Dos especies introducidas que se encuentran con cada vez más frecuencia en las huertas son la “sevenspotted lady beetle” (*Coccinella septempunctata*) y la “multicolored Asian lady beetle” (*Harmonia axyridis*). Una pequeña vaquita negra—black lady beetle (*Stethorus picipes*) se alimenta principalmente de las arañas y los rust mites. A menudo, no aparecen en las huertas hasta que la población de ácaros sea alta, y así proveen poco control biológico en la pera. Se puede realizar el monitoreo de las vaquitas usando una bandeja de golpeo (beating tray) o buscándolas dentro de colonias de áfidos.

### **Lacewings y snakeflies**

Los lacewings (neurópteros) tienen una amplia distribución y son importantes como depredadores, alimentándose de insectos de cuerpo suave, tales como los áfidos, mealybugs y psylla. Las larvas de los lacewings están activas más temprano en la temporada que la mayoría de los depredadores. Por eso, son importantes en el control biológico de muchas plagas de la temporada temprana. Los green lacewings (lacewing verde) son depredadores solamente en la etapa de larva. Se pueden comprar en la etapa de huevo o larva para soltarlos en las huertas para el control biológico. Los adultos son atraídos por la melaza producida por la psylla, los áfidos y los mealybug. Brown lacewings (lacewings color pardo) depredan en la etapa de larva y como adultos. Aunque los snakeflies tienden a ser menos abundantes que los lacewings, en las etapas de larva y adulto son depredadores importantes de la psylla, especialmente en la temporada temprana. Se puede realizar el monitoreo de los adultos y las larvas de lacewings y snakeflies con la bandeja de golpeo (beating tray). Muchas veces se encuentran huevos y larvas de los lacewings al revisar muestras foliares.

### **Earwig: *Forficula auricularia***

Aunque el earwig es una plaga de muchas plantas en los jardines y algunos frutos, no causan daños iniciales en el fruto de la pera. Se alimentan en las heridas del fruto causadas por los pájaros, insectos y otras causas, y causan daños insignificativos al follaje en los árboles maduros. Son depredadores efectivos de muchas plagas de la pera,

incluyendo la psylla, el mealybug y los áfidos. En British Columbia (Canadá), son los depredadores principales de la psylla en muchas huertas. Los earwigs son nocturnos; pasan el día dentro de sitios protegidos en los árboles o en el suelo. Sin embargo, se pueden encontrar usando las bandejas de golpeo (beating trays). También, se pueden encontrar al revisar sus escondites—por ejemplo, dentro de la corteza seca del árbol o debajo de tablas o piedras. Algunos productores y consultores colocan periódicos o láminas de cartón en las ramificaciones de los árboles para promover la propagación de los earwigs y para verificar su presencia y abundancia.

### **Los mites depredadores (ácaros depredadores)**

Varias especies de los mites (ácaros) depredadores pueden encontrarse al revisar muestras de hojas para encontrar mites. Los más comunes en las huertas del Noroeste son los mites phytoseiid, especialmente *Typhlodromus* (“typh”). Estos se alimentan de las tres especies de mites—spider, rust y blister. Se depende del control de los mites depredadoras para el control de los mites dañinos en las huertas de manzana en el Noroeste. Sin embargo, no es posible depender de ellos en la pera, porque no se puede tolerar los daños más mínimos de los mites en este fruto. Existe la posibilidad de utilizar los mites depredadores en variedades de pera más tolerantes a estos daños, tales como el Red Anjou.

### **Otros depredadores**

*Las arañas* son depredadores, pero su parte en el control biológico de poblaciones de plagas no es bien entendida. Su presencia y abundancia pueden ser verificadas al tomar muestras con la bandeja de golpeo (beating tray). Su abundancia puede aumentarse en huertas con un “programa suave” de manejo de plagas.

Los *soldier beetles* son activos como adultos temprano en la temporada y pueden ser observados alimentándose de las ninfas de la pear psylla y de los áfidos.

Muchas especies de *hormigas* son depredadores efectivos, pero han sido eliminados de muchas huertas por el uso de pesticidas. La *Formica* spp. es un buen depredador de la psylla en las huertas de pera cuando las colonias de hormigas han sido protegidas y han sido utilizados insecticidas no dañinos. Las hormigas no comienzan a buscar la psylla hasta un mes



después de que la psylla comienza a reproducirse. Por lo tanto, el control temprano de la psylla es importante antes de que las hormigas actúen.

Las avispas (*Vespid wasps*, llamadas yellowjackets) pueden ocurrir en grandes números en las huertas de pera al final de la temporada, cuando son atraídas a la melaza producida por la psylla y los áfidos. Puede ser que se alimenten de la melaza y las ninfas, así reduciendo la población de la psylla, pero pueden presentar un peligro para los seres humanos en la huerta.

**Tabla 3.** Toxicidad relativa de varios insecticidas para los enemigos naturales. (La toxicidad varía según la especie del artrópodo, estado de desarrollo y la dosis del insecticida.)

Pesticida	Antho- corids	Insecto de planta depredador (Mirids)	Lady beetles	Lace- wings	Avispa parasítica	Ácaros depreda- dores
Guthion	2-3	3-4	4	2-4	3-4	2
Imidan	1-2	2-3	3	3	2-4	1-2
Lorsban	2-4	2-3	3-4	4	3-4	
Thiodan	2-4	2-4	1-3	2-3	2-3	2
Pyrethroids	4	4	4	4	4	4
Mitac	1-3	2-3	2-3	1-2	2-4	4
Agri-Mek	2*		2*		2-3*	3-4*
Provado		2-4	2-3	3-4	2-4	3
Manzate, Dithane	1-3		1-2	1	2-3	
Pyramite		3	1-3	1-2	2	2-3
Carzol	3-4	3-4	1-2		3-4	3-4
Vendex	1-2	1-2	1-2	2-3	1-3	2-3
Apollo	1	1	1	1	1	1
Savey	1	1	1	1	1	1
Lime sulfur	1	1-3	1-4	1	2-3	
Mineral oil (aceite)	1	1	1	1	1-2	1-2
Soap (jabón)	1	1	1	1	1	1-2
<i>Bt</i>	1	1	1	1	1	1
Dimilin	1	2-3	2-3	3-4	1	1
Comply	1-2	1	1	2	1	1
Esteem, Knack	1-2					
Confirm	1	1	1	1	1	1
Mating disruption (confusión sexual)	1	1	1	1	1	1

Valor de la toxicidad: 1= nada dañino; 2 = poco dañino; 3 = moderadamente dañino; 4 = muy dañino.

\*Al principio es altamente tóxico, pero tiene una toxicidad residual poco dañina. Información provista por el Dr. Helmut Riedl, Hood River (MCAREC); Dr. Elizabeth Beers, Wenatchee, WA, y Linda Edwards, British Columbia, Canadá.

## Frecuencia de tomar muestras

**E**l objetivo del monitoreo en las huertas es el de proveer al dueño o al encargado de la huerta con información exacta y actualizada sobre el desarrollo de los insectos y las enfermedades, para que la decisión sobre el manejo de plagas se tome a tiempo. En algunos casos, se debe hacer el monitoreo dos veces por semana. En otros casos, es necesario apenas antes y después del tratamiento. Para las enfermedades de las plantas, tales como el fire blight o scab, pudiera ser necesario evaluar los datos climatológicos y los modelos de predicción diariamente.

El programa básico de monitoreo provee información que le permitirá:

- a. Determinar si el control de plagas es necesario.
- b. Proveer mejor control realizando los controles en la etapa de desarrollo más susceptible de la plaga.

Antes de implementar un programa de monitoreo, hay que considerar los siguientes puntos, los cuales afectarán la frecuencia de las muestras:

- a. El entendimiento del productor o encargado del tiempo necesario para el monitoreo. Si el productor o encargado está comprometido al monitoreo, entonces entiende y planea suficiente tiempo para hacer el monitoreo en forma adecuada.
- b. La cantidad de dinero que el productor o encargado esté dispuesto a invertir en el monitoreo
- c. El nivel de riesgos que sea aceptable para el productor o encargado
- d. El tiempo necesario para completar las aplicaciones de plaguicidas

Otros factores que afectan la frecuencia del monitoreo incluyen:

- a. Tipo(s) de control(es) que se utiliza(n)
- b. Tamaño del negocio (ejemplo, 500 acres versus 20 acres)
- c. Si la plaga es una especie que causa daños directos o indirectos
- d. El clima
- e. Tipo de riego utilizado
- f. Horario de riego
- g. Aplicaciones de herbicidas

- h. Relación entre las densidades de plagas y los umbrales de tratamiento en la muestra anterior
- i. Fecha de la cosecha





Aunque los factores mencionados arriba son importantes para hacer la toma de decisión más fácil, se usan las etapas de desarrollo del árbol para explicar la frecuencia de muestras de un programa básico de monitoreo. Por lo general, se toma una muestra una vez por etapa (vea la *Tabla 4*), a menos que el desarrollo del árbol esté retardado debido a las temperaturas bajas. También, se deben tomar muestras antes y después de aplicar los pesticidas. Se deben tomar muestras con más frecuencia en los siguientes casos: (1) las plagas están desarrollándose rápidamente, (2) los números de plagas se acercan a los umbrales de tratamiento y se demora el tratamiento, ó (3) la(s) población(es) de los enemigos naturales se aproximan el nivel en que se puede proveer un control biológico significativo.

En la mayoría de los casos, una muestra antes y después del tratamiento es adecuada en un programa básico. La muestra antes de un tratamiento determina la población de plagas y si se debe aplicar un pesticida. La muestra después del tratamiento determina la efectividad del control. A veces, la muestra antes de un tratamiento sirve como muestra después del tratamiento anterior para determinar la efectividad de la aplicación anterior.

No se debe hacer un tratamiento basado en datos de muestra de más de siete a diez días pasados, porque las poblaciones de plagas pueden aumentar rápidamente bajo ciertas condiciones. Se debe esperar de cinco a siete días para tomar muestras después de aplicar un pesticida, siendo que se necesita este tiempo para distinguir entre los supervivientes y los muertos de la especie de interés.

El siguiente calendario de monitoreo de huertas provee información sobre las especies de interés y el procedimiento de muestra, basado en el desarrollo fenológico del árbol.

**Tabla 4.** Un programa típico de aplicación de plaguicidas en pera.

Tiempo	Fecha aproximada
En dormancia (Yema en etapa 0)	Desde finales de enero a principios de febrero
	
Dormancia demorada (Etapas 1-2)	Desde finales de febrero a principios de marzo
	
Desde el prerosado al rosado (Etapas 3-6)	Desde mediados de marzo al final de marzo
	
Floración	A principios de abril
	
Caída de pétalos	A fines de abril
1 <sup>ra</sup> aplicación de insecticida (Basada en el desarrollo del codling moth)	Desde principios de mayo a mediados de mayo
2 <sup>a</sup> aplicación	Desde principios de junio a mediados de junio
3 <sup>ra</sup> aplicación	Desde principios de julio a mediados de julio
4 <sup>a</sup> aplicación*	Desde fines de julio a principios de agosto

\*Aplique solamente a las peras de invierno que se cosechan tarde.

## CALENDARIO ANUAL PARA EL MONITOREO HUERTAS DE PERA

Etapa (Etapa de desarrollo de la yema)	Especies de interés	Tipo de muestra*	Comentarios
Dormancia (Etapa 0)	Pear psylla Enemigos naturales	GR, ES GR	Comience los "golpecitos" antes de que la psylla pongan huevos.
Dormancia demorada (Etapas 1–2)	Pear psylla  Enemigos naturales Pear rust mite Pear blister mite European red mite Grape mealybug	GR, ES  GR ES ES OV OV	Comience a buscar huevos en los espolones 120 GD después del primero de enero (umbral = 42°F). Anote los huevos y ninfas por espolón como B(1–2), M(3–4), A(5+).  Use alta magnificación. Anote como (+) o (-). Use alta magnificación. Busque los huevos en la base de crecimiento del año anterior. Busque sacos blancos de huevos debajo de la corteza.
Pre-rosado a rosado (Etapas 3–6)	Pear psylla Lygus bug Benéficos Pear blister mite Pear rust mite Grape mealybug Spider mites Leafroller Pear scab Pear mildew	GR, MR GR, OV, la red GR, MR MR MR MR MR OV OV OV	Anote los huevos y ninfas por espolón como B(1-2), M(3-4), A(5+).      Anote los motiles por espolón como B(1-2), M(3-4), A(5+). Examine los racimos frutales altos.

\*GR—Golpe de ramas; ES—Muestra de espolón; MR—Muestra de racimo; OV—Observación visual; TF—Trampa feromona; HTT—Hojas de temporada temprana, HB—Hojas bajas; HA—Hojas altas, MF—Muestra de fruto  
B = baja; M = mediana; A = alta

(continúa en la prima página)

## CALENDARIO ANUAL PARA EL MONITOREO DE HUERTAS DE PERA

Etapa (Etapa de desarrollo de la yema)	Especies de interés	Tipo de muestra*	Comentarios	
Floración (Etapas 5–6)	Fire blight, Scab	OV	Una trampa por cada 2.5 a 5 acres Una trampa en bloques con historial del scale	
	Codling moth	TF		
	San Jose scale	TF		
Caída de pétalo	Pear psylla	GR, HTT	Continúe las observaciones visuales mientras haya evidencia de alimentación o “telarañas” en los racimos.	
	Lygus bug	GR		
	Enemigos naturales	GR, HTT		
	Pear rust mite	HTT		
	Spider mite	HTT		
	Leafroller	OV		
	Aphid	OV		
	Grape mealybug	HTT		
	Fire blight	OV		Continúe mientras haya flores.
	Pear scab	OV		
Pear mildew	OV			
Primavera tardía y verano (fruto 0.5 a 0.75 pulgada hasta la cosecha)	Pear psylla	GR, HB, HA	Comience muestras de HA cuando la primera generación de verano de psylla comience a aparecer.	
	Enemigos naturales	GR, HB		
	Pear rust mite	HB, MF		
	Spider mite	HB		

\*GR—Golpe de ramas; ES—Muestra de espolón; MR—Muestra de racimo; OV—Observación visual; TF—Trampa feromona; HTT—Hojas de temporada temprana, HB—Hojas bajas; HA—Hojas altas, MF—Muestra de fruto

## CALENDARIO ANUAL PARA EL MONITOREO DE HUERTAS DE PERA

Etapa (Etapa de desarrollo de la yema)	Especies de interés	Tipo de muestra*	Comentarios
Primavera tardía y verano (fruta de 0.5 a 0.75 pulgada hasta la cosecha)	Grape mealybug	HA	Examine brotes en el centro del árbol, comenzando un mes después de la floración.
	Spider mites	HB	Revise para daños al fruto, "telarañas" en las hojas y alimentación de las terminales. Instale trampas más o menos un mes después de la floración.
	Leafrollers	OV, TF	
	Lygus bug, boxelder bug y stink bug	GR	
	Aphids	OV	
Fire blight	OV	Continúe mientras haya flores presentes o si haya evidencia de plagas presentes.	
Pear scab	OV		
Evaluación de la fruta a media temporada	Toda plaga, especialmente los artrópodos que dañan el fruto, esp. codling moth	MF	Al final de la primera generación del codling moth, desde aproximadamente mediados de junio hasta el final de junio
Evaluación de la fruta antes y después de la cosecha	Igual como arriba	MF	
Evaluación después de la cosecha de fruta rechazada	Igual como arriba	MF	De los cajones de frutas rechazadas en la empacadora.

\*GR—Golpe de ramas; ES—Muestra de espolón; MR—Muestra de racimo; OV—Observación visual; TF—Trampa feromona; HTT—Hojas de temporada temprana, HB—Hojas bajas; HA—Hojas altas, MF—Muestra de fruto



## Colaborando con el agricultor

**E**s importante que la huerta sea dividida en bloques para la toma de muestras. Se deben tomar las muestras basándose en los bloques que son regados en una sola unidad o al mismo tiempo y donde predominan árboles de una sola variedad de pera o de la misma edad. En bloques grandes, con variedades mixtas, puede ser posible tomar muestras y aplicar pesticidas en cada variedad por separado. Esto pudiera ser de mucho beneficio si una variedad sea d'Anjou y la otra sea Bartlett o Bosc. Obtenga o haga mapas de la huerta con los bloques identificados con etiquetas.

La comunicación regular con el productor es importante. Fije un tiempo semanalmente para que el productor y el consultor o inspector (scout) puedan intercambiar información sobre lo que se ha encontrado, y cuales son los planes de la semana para la huerta. Frecuentemente, el productor o los trabajadores observan insectos, y esta información puede ayudar en el programa de monitoreo. El contacto frecuente con la huerta y los trabajadores facilita la comunicación sobre necesidades especiales y la toma de decisiones mutuas sobre el monitoreo, tratamientos, etc.

Obtenga y guarde archivos completos y actualizados de todas las aplicaciones de agroquímicos, incluyendo fechas, productos y dosis para cada bloque. Estos le ayudarán a planear actividades e identificar áreas que necesitan atención especial.

## Apéndice

# Método “Fields” para el monitoreo de plagas en huertas de pera

**E**l Señor Gary Fields, consultor en Hood River, Oregon, desarrolló un método de “presente o ausente” para monitorear la psylla, los spider mites y el pear rust mite. Este método dio muy buen resultado durante 18 años de uso, aunque no se ha comprobado en otras áreas. Sin embargo, pudiera ser útil en las manos de **consultores con experiencia**, y merece probarlo. Este método depende de muestras dirigidas, en vez de muestras al azar, con el propósito de detectar plagas en el área del árbol donde tienden a desarrollarse primero.

En este método, no deben pasar más de 10 días entre cada toma de muestras. El tamaño de muestras presentado aquí es adecuado para los bloques de aproximadamente 10 acres. Use el doble del tamaño de la muestra para los bloques de 15 a 20 acres.

**Muestras foliares:** Las evaluaciones de las pruebas están basadas en los espolones (y más tarde en los racimos tardíos) y brotes infestados. Tome 10 espolones, 10 racimos y 10 brotes, uno de cada árbol. Si la densidad de plagas es muy baja, aumente el número de muestras. Escoja hojas de espolones de las ramas principales. Los espolones fructíferos más bajos en el centro del árbol serán los primeros en manifestar mites, y muchas veces la psylla también. Toma muestras de hojas de espolones hasta que los nuevos brotes en el árbol alcancen unas 12 pulgadas de largo, o hasta que aparezca la primera generación de verano de la psylla. Entonces, tome muestras de hojas tanto de racimos como de brotes. Escoja brotes de las ramas principales en la parte de arriba del centro del árbol. Corte el brote entero.

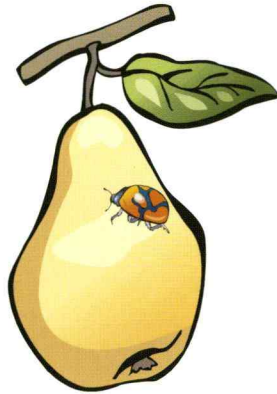
Examine las hojas de los espolones, racimos y brotes con un magnificador binocular y una lupa de mano. Para hacer la búsqueda más eficiente, empiece con una examinación de la superficie inferior de la hoja a lo largo de la vena principal. Una vez que se haya encontrado una plaga específica, no hay

que buscar más individuos de esta especie; continúe buscando otros individuos de otra etapa de la misma plaga o de otras especies de plagas. Tome muestras en búsqueda de huevos de la psylla, ninfas de la psylla, spider mites y pear rust mites. Puede ser necesario examinar solamente una porción del espolón o del brote o la estructura completa. Anote cada espolón o brote infestado por cada una de las cuatro plagas. Un contador de mano con cuatro botones es muy útil para contarlas.

Los umbrales de tratamiento para las variedades Bartlett y d'Anjou son: psylla—30% infestados; spider mites—20%; pear rust mites—10%.

Para ver el pear rust mite, se necesita buena luz y mucha práctica: deje que la luz solar ilumine el espolón o el brote. En la época de dormancia demorada, abra los espolones cuidadosamente y examine la base del mismo, igual que debajo de las escamas de las yemas.

**Golpecito de rama (Limb tapping):** Tome de entre 10 a 20 bandejas (tela de muestra), dependiendo del número de adultos de psylla encontrados: si no se encuentra ningún adulto o muy pocos en 10 bandejas, tome 20 muestras. En la época de dormancia o dormancia demorada, se puede dejar de tomar muestras después de 10 bandejas, siempre y cuando se encuentren dos o más psylla por bandeja.



© 2003 Oregon State University.

Los productos y servicios de marcas específicas se mencionan en esta publicación sólo como ejemplos. Esto no significa la aprobación por parte del Servicio de Extensión (Extension Service) de Oregon State University ni la desaprobación de productos y servicios no incluidos.

---

Esta publicación fue producida y distribuida a favor de las Actas del Congreso del 8 de mayo y el 30 de junio de 1914. El trabajo de Extensión es un programa de cooperación de Oregon State University, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y los condados de Oregon. El Servicio de Extensión de Oregon State University ofrece programas educativos, actividades, y materiales sin discriminación basada en raza, color, religión, sexo, orientación sexual, origen nacional, edad, estado matrimonial, incapacidades, o estado de veterano incapacitado o veterano de la época de Vietnam. El Servicio de Extensión de Oregon State University es una institución que ofrece igualdad de oportunidades.

---

Publicado en mayo de 2003.

ISBN 1-931979-03-0