

# EL GUSANO BLANCO DE LA PAPA EN ECUADOR COMPORTAMIENTO Y CONTROL



Ing. Agr. MSc. Patricio Gallegos G.

Ing. Agr. Germán Avalos P.

Ing. Agr. Carmen Castillo C



**DNPV**  
DIRECCIÓN NACIONAL DE  
FITOPATÍA VEGETAL

Publicado por INIAP  
Impreso en Ecuador, 1997

Este libro debe citarse así:

Gallegos, Patricio; Germán Avalos y Carmen Castillo (1997). **Gusano Blanco (*Premnotrypes vorax*) en el Ecuador: Comportamiento y Control.** INIAP, Quito. Ecuador.

INIAP-PNRT/Papa-DNPV-COSUDE

Telefax: (02) 690-691  
E-mail: fortipap@inipfe.ecx.ec  
Estación Experimental "Santa Catalina"  
Quito, ECUADOR

# EL GUSANO BLANCO DE LA PAPA EN ECUADOR COMPORTAMIENTO Y CONTROL

Ing. Agr. Patricio Gallegos G.  
Ing. Agr. Germán Avalos P.  
Ing. Agr. Carmen Castillo C.



Gusano Blanco. Comportamiento y Control

- Estación Experimental Santa Catalina

## **EL GUSANO BLANCO DE LA PAPA EN ECUADOR COMPORTAMIENTO Y CONTROL**

Este documento es el producto de los aportes y conocimientos de investigadores y técnicos de INIAP y campesinos durante un taller especializado de producción de materiales.

**Autores:** Ing. Agr. Patricio Gallegos G.  
Ing. Agr. Germán Avalos P.  
Ing. Agr. Carmen Castillo C.

# INDICE

Presentación .....	1
Introducción .....	3
Comportamiento del gusano blanco de la papa .....	5
Cómo es el adulto? .....	9
Cómo vive el adulto? .....	10
Cómo llega el gusano blanco al cultivo? .....	10
Cuánto tiempo viven los adultos? .....	15
Cual es la capacidad de reproducción del gusano blanco? .....	16
Cuándo hay más adultos en el campo? .....	17
Cuándo causa el adulto más daño en los tubérculos? .....	18
Cuántas especies de gusano blanco existe? .....	18
Recomendaciones para el Control del Gusano de la papa .....	21
Control de toda la población de la plaga .....	21
Qué es una trampa? .....	23
Esquema del control integrado .....	32
Recomendaciones finales .....	32
Anexo 1 .....	34
Equipo de producción .....	35

# Presentación

Es motivo de satisfacción poner en consideración de técnicos y promotores la presente publicación, la cual presenta alternativas de solución para el control del gusano blanco, *Premnotrypes vorax*, uno de los principales problemas del cultivo de la papa.

Este documento contribuye al cumplimiento de uno de los objetivos del INIAP, a través del Departamento Nacional de Protección Vegetal de la Estación Experimental Santa Catalina (DNPV-EESC). Este es ofrecer alternativas tecnológicas a fin de "incrementar la productividad de los cultivos prioritarios del país y disminuir el deterioro ambiental mediante el manejo integrado de problemas fitosanitarios".

La información compartida es el resultado de un conjunto de investigaciones realizadas por la sección de Entomología del DNPV-EESC durante varios años, tanto en la Estación Experimental Santa Catalina como en los campos de los agricultores. Es el producto de un trabajo realizado con fe y perseverancia.

La importancia de este sistema de manejo de gusano blanco es que ofrece mayor seguridad en el control, alta rentabilidad y una mejor conservación del medio ambiente. El libro, además aporta mayor conocimiento sobre la biología y el comportamiento de la plaga.

Esta investigación recibió el valioso apoyo económico de instituciones que merecen nuestro reconocimiento: la Cooperación Técnica Suiza (COSUDE) a través del Proyecto "Fortalecimiento a la Investigación y Producción de Semilla de Papa" (PNRT-PAPA/FORTI-PAPA) de INIAP y CIP; al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través del CIP mediante el Proyecto "Implementación de Programas de Manejo Integrado de Plagas de Cultivo de Papa en Areas Específicas de Latinoamérica" y al "Programa Andino Cooperativo de Investigación en Papa" (PRACIPA).

Agradecemos la participación, confianza y el apoyo recibido por los agricultores de las comunidades de Chanchaló, El Chaupi y Palopo en Cotopaxi; y de Santa Isabel, Rayoloma, La Merced, San José, Santa Fé de Galán y Cahuaji en Chimborazo, aplicando las recomendaciones en sus sementeras.

**INIAP**  
*Departamento Nacional de Protección Vegetal*  
*Estación Experimental Santa Catalina*

# Introducción

El gusano blanco<sup>1</sup> *Premnotrypes vorax*, causa grandes daños a la papa, reduciendo la calidad de las cosechas.

Las pérdidas en el valor de venta causado por el daño del gusano blanco en los tubérculos son: en la provincia de Cotopaxi un promedio del 50%, en Chimborazo es del 44%, en el Carchi el 37% y en el Cañar es del 22%, en comparación con los tubérculos sanos. Cuando el ataque de esta plaga es severo puede ocasionar la pérdida total del cultivo. En otras provincias paperas de la Sierra, la situación es similar.

Los costos del control de la plaga, por ejemplo, en la variedad local "Uvilla" en Chimborazo, pueden alcanzar al 21% del costo total de producción. Este costo se destina mayormente a la compra de insecticidas. El uso de insecticidas en algunos casos se realiza en exceso o inadecuadamente, lo que incrementa los impactos negativos para el medio ambiente y para la salud de productores y consumidores.

El sistema de control que se presenta permite reducir considerablemente la cantidad de insecticidas usados y obtener tubérculos sanos, sin la aplicación de insecticidas a la totalidad del cultivo.

---

1 Conocido también como arracillo, mosca blanco y yurag kuro.



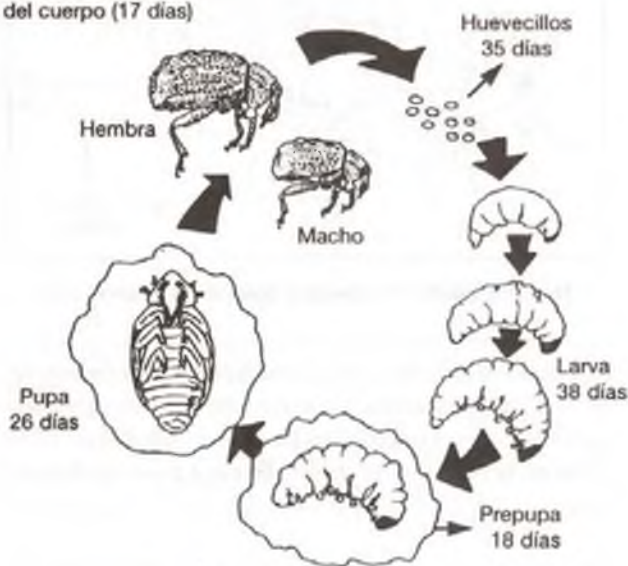
A pesar de los daños que ocasiona el gusano blanco, los extensionistas y promotores campesinos no disponen de suficiente información sobre la vida, comportamiento, y el control del insecto. La presente guía explicará los aspectos más importantes del hábito del insecto y propone alternativas para su mejor control.

# COMPORTAMIENTO DEL GUSANO BLANCO DE LA PAPA

A continuación se presentan las preguntas más comunes que hacen los agricultores acerca del gusano blanco.

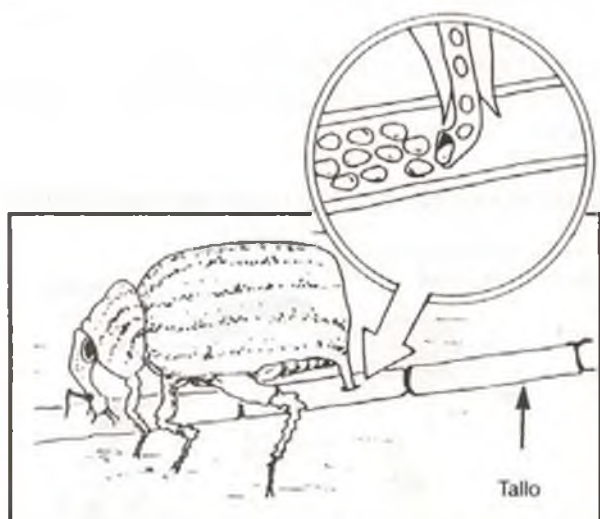
**Cuál es el ciclo biológico del gusano blanco?**

Fase de endurecimiento  
del cuerpo (17 días)



**Ciclo biológico y duración de cada fase  
del gusano blanco de la papa**

El gusano blanco de la papa se reproduce solo cuando es adulto y no puede hacerlo en estado de larva. La hembra, una vez fecundada por el macho, perfora y coloca sus huevecillos en el interior de tallos de 2 mm. de grosor aproximadamente.

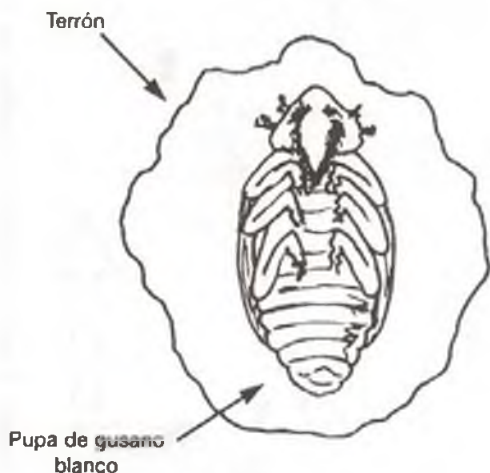


**Hembra adulta del gusano blanco en oviposición**

En casos extremos deposita los huevecillos debajo de los terrones del suelo. De estos huevecillos salen larvas o gusanos. Luego estas larvas se introducen en el suelo en busca de tubérculos de papa para su alimentación.

A los 40 días de edad, cuando la larva se ha alimentado lo suficiente, abandona los huecos realizados en el tubérculo para entrar en el suelo, donde se cubre de

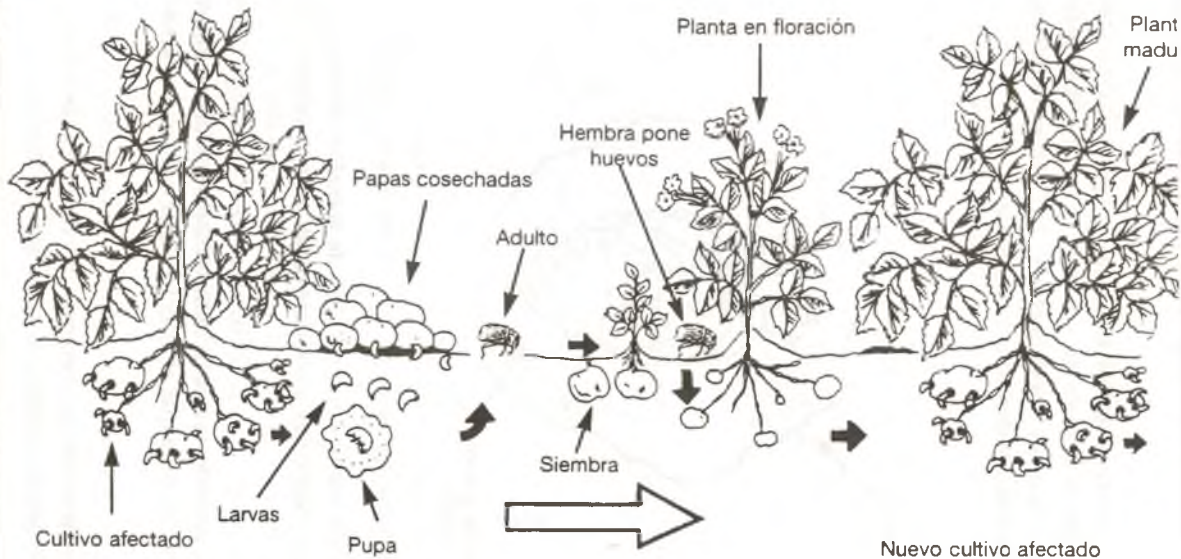
una ligera capa de tierra y toma la apariencia de un terrón. En el interior de este terrón, ocurre una gran transformación (metamorfosis). La larva pasa por un estado intermedio denominado pupa.



La pupa continúa el proceso de transformación y el gusano comienza a mostrar patas, alas, y cabeza con pico.

Internamente, también ocurren las transformaciones necesarias para que el insecto llegue a su estado adulto.

A continuación se presentan los procesos de cambio del insecto en relación al desarrollo del cultivo.

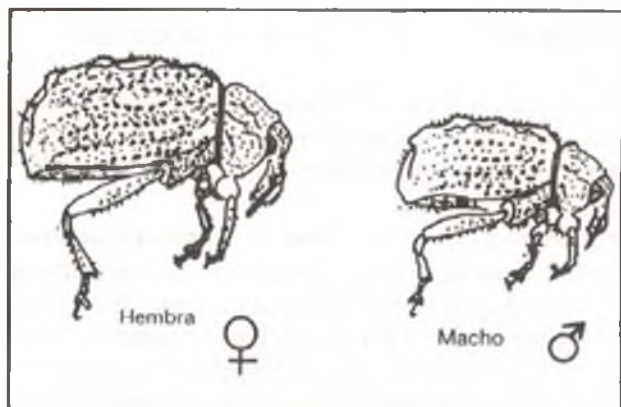


**Ciclo biológico del gusano blanco en relación al cultivo de la papa**

**INIAP - Estación Experimental Santa Catalina**

## Cómo es el adulto?

El adulto es un insecto de aproximadamente 7 mm. de largo y 4 mm. de ancho. El cuerpo es gris, aunque puede tomar la tonalidad del suelo en que se encuentra, haciendo difícil su detección. La cara presenta una tonalidad amarillenta y termina en un pico. La hembra es ligeramente más grande que el macho, de aspecto redondeado y con una línea amarilla a lo largo de la parte media superior del abdomen. El macho es más pequeño, alargado y no tiene la línea amarilla que presenta la hembra. Hembra y macho no pueden volar porque sus alas anteriores están soldadas entre sí, y las posteriores son atrofiadas. Sin embargo, son muy hábiles para caminar.



**Adultos hembra y macho del gusano blanco**

## Cómo vive el adulto?

El adulto prefiere esconderse durante el día en lugares oscuros y húmedos, en la base de las matas o debajo de los terrones.

Durante la noche, el adulto recorre el campo en busca de alimento. Come el borde de las hojas de la planta realizando el daño en forma de semiluna de 3 a 4 mm. También realiza pequeñas perforaciones en la base del tallo. Si no tiene otra fuente de alimento, puede consumir parte del tubérculo cuando se encuentra expuesto en la superficie del suelo.

En los recorridos nocturnos el adulto macho localiza a su pareja, y la hembra identifica el sitio donde depositará los huevecillos.

## Cómo llega el gusano blanco al cultivo?

La principal fuente de donde proviene la plaga es el mismo campo o sus áreas vecinas. La plaga puede llegar al cultivo por diferentes vías.

**a) Durante el cultivo viven en la misma sementera:** Los adultos que se encuentran en la sementera de papa se reproducen en forma continua. Esto da lugar a poblaciones sucesivas de larvas o gusanos, independientemente de la formación o no de los tubérculos, debido a que pueden alimentarse de las raíces de la planta de papa.



# Comportamiento del adulto durante el día y la noche



Día



Gusanos escondidos debajo de terrones durante el día



Noche



Hojas dañadas



Gusano comiendo las hojas durante la noche



**b) Vive en malezas hospederas:** Algunas malezas permiten el desarrollo de la larva o gusano. Las malezas hospederas más importantes son el llantén negro *Plantago lanceolata*, la gula, coloradilla o pactilla *Rumex acetosella*, la lengua de vaca o pacta *Rumex crispus*, *Rumex Obtusifolius*, el rábano *Raphanus raphanistrum* y el nabo *Brassica napus*, y *Brassica campestris* entre otras. La sobrevivencia de la larva en malezas indica que el insecto no requiere penetrar en un tubérculo para desarrollarse y cumplir su ciclo biológico.

**c) Sobrevive en la parcela donde hubo cultivo de papa:** El insecto sobrevive en un sitio en el que anteriormente hubo un cultivo de papa. Se alimenta de los tubérculos de las plantas que crecen en el campo, provenientes de la cosecha anterior y que persisten a pesar del cultivo de rotación. Estas son las plantas re-

manentes, conocidas también como plantas caídas, huachas, urmas, gualas, renacidas o ñahuis.



**Plantas espontáneas de papa en cultivos de rotación**

**d) Llega desde los bordes del terreno:** En las épocas en las que no hay ninguna clase de plantas en el terreno y hay ausencia de lluvias, los adultos buscan protección en la base de las malezas de los bordes del terreno y con las primeras lluvias se dirigen al interior del terreno en busca de nuevos sitios para refugiarse.



**Malezas del borde del campo en las que se refugian los adultos del gusano blanco**

**e) Viene de campos vecinos:** Los campos contiguos con suelo recién preparado o un mes después de una cosecha infestada, o de cultivos por cosecharse, son sitios propicios en donde se presenta una alta población de adultos. Estos fácilmente migran hacia un nuevo terreno donde se siembra papa.

Cultivo maduro



Cultivo joven



Campo en preparación

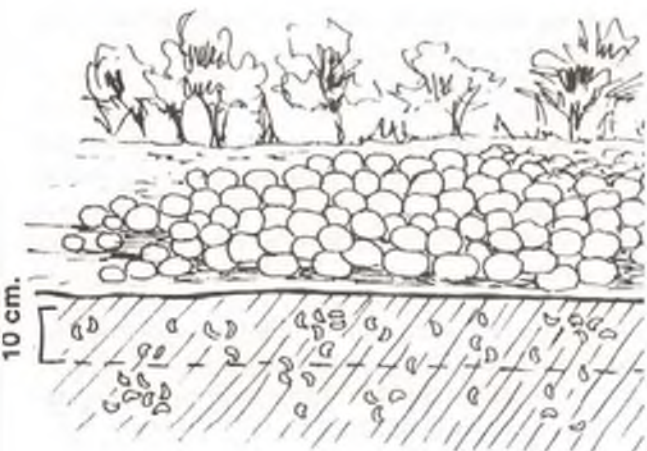


Cultivo joven



**Cultivo joven junto a cultivo maduro por cosecharse y terrenos recién preparados junto a cultivo joven**

**f) Lugares de almacenamiento de papas:** los lugares donde se almacenan los tubérculos para semilla, especialmente en la base de los silos o debajo de la semilla sometida a verdeamiento, son fuente de infestación.



**Tubérculos de papa semilla sometidos a verdeamiento bajo los cuales se encuentran larvas del gusano blanco**

## **Cuánto tiempo viven los adultos?**

Un adulto con disponibilidad de alimento puede vivir más tiempo que un cultivo de papa.

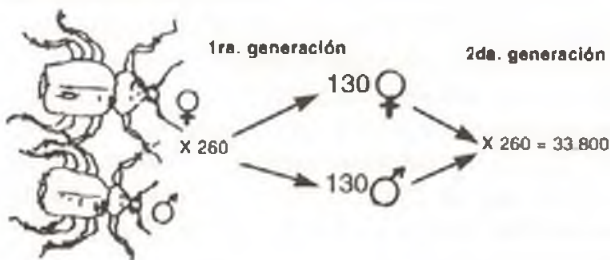
En la Estación Experimental Santa Catalina, en condiciones de confinamiento, con alimento basado en hojas y tubérculos de papa, y agua, se observó que el 50% de la población sobrepasó los 130 días de vida, y para que toda la población se extinguiera, se requirieron 280 días. Al no proporcionarles alimento pero sí agua, se necesitaron 75 días para obtener el 50% de mortalidad, y algunos individuos lograron sobrevivir hasta 140 días.

## Cuál es la capacidad de reproducción del gusano blanco?

La hembra comienza a depositar sus huevecillos a partir de la primera semana de vida como adulto libre y pone más huevecillos entre los 90 y 165 días de edad. Si logra sobrevivir 280 días, libera un promedio total de 260 huevecillos. Deposita cada 3 a 5 días, entre 3 y 21 huevos cada vez.

Dentro de una población de gusano blanco, la proporción de sexos es aproximadamente 1 a 1, aunque en una localidad de Chimborazo encontramos 1 macho por cada 1.4 hembras.

La alta capacidad de reproducción de esta especie, sin considerar superposición de poblaciones, se puede ejemplificar en forma numérica de la siguiente manera: si se parte de una pareja, en la primera generación se obtendrá una cantidad de 260 individuos; 130 hembras y 130 machos. En la segunda generación, las hembras darán origen a 33.800 individuos. Esto evidencia la gran capacidad de reproducción y el consiguiente poder de destrucción del cultivo de papa por el gusano blanco.



Capacidad de multiplicación de una pareja en dos generaciones

## Cuándo hay más adultos en el campo?

La mayor cantidad de adultos en el campo se presenta inmediatamente después de la preparación del suelo y de la siembra, luego de un mes de la cosecha, y después de una remoción del suelo.

Bajo condiciones normales de cultivo, las mayores poblaciones se presentan en dos épocas: una a partir de la preparación del suelo y siembra hasta los 40 días de edad del cultivo. La otra en el período comprendido desde un mes hasta los tres meses después de la cosecha.



### Cambios en la población de adultos del gusano blanco en un campo sin control

En los terrenos en descanso, o con otros cultivos diferentes a papa, la población de adultos es baja y constante. Luego de la remoción del suelo, aumenta la cantidad de adultos debido a que a más de la población que se encuentra sobre la superficie, se liberan de su celda los adultos próximos a emerger.



## **Cuándo causa el adulto más daño en los tubérculos?**

En la Estación Experimental Santa Catalina y en campos de agricultores se encontró que la población de adultos que causa más daño en los tubérculos cosechados es aquella que se encuentra desde 30 días antes hasta 30 días después de la siembra, y además la que se presenta desde la siembra hasta los 40 a 50 días del cultivo.

En los trabajos ejecutados en la Estación Santa Catalina se encontró que una población de 55 adultos de promedio por trampa en el período desde 30 días antes de la siembra hasta 30 días después, causó el 43% de tubérculos con daño.

Se pueden esperar grandes daños al cultivo si existen más de dos gusanos adultos por planta de papa.

## **Cuántas especies de gusano blanco existen?**

El gusano blanco se encuentra desde el norte de Chile y Bolivia hasta Venezuela, por lo que se le conoce también como "gorgojo de los Andes". Dentro de esta denominación existen varias especies del género *Premnotrypes*, entre las que se encuentran el *P. vorax*, *P. latithorax*, *P. suturicalus*, *P. solanivorax*, *P. piercie* y la especie *Rhidiopsidius tucumanus*. En el Ecuador la especie reportada es *P. vorax*, al igual que en las zonas altas del norte del Perú, Colombia y Venezuela.

La estructura morfológica que mejor sirve para identificar a una especie es el aparato reproductor del macho o aedeagus, la cual fue estudiada en Ecuador por el investigador, Patricio Gallegos.

## **Cómo sabemos el nivel de población de adultos?**

Con la finalidad de determinar el nivel de la plaga pueden utilizarse trampas. Su uso se detallará en la siguiente sección.

Después de que emerge el cultivo, la población de adultos se determina mediante la observación de las hojas dañadas, o mediante el número de insectos muertos al primer o segundo día de una aplicación de insecticida al follaje. Para los dos casos, una muestra representativa puede ser de 300 plantas por hectárea distribuidas en toda el área del cultivo, dando especial atención a los bordes del terreno.

Si bien la plaga está en todas las zonas paperas, su incidencia y distribución no es igual en todas las parcelas. La población dependerá del manejo que se haya dado a la sementera previamente con el lapso entre los cultivos de rotación, el nivel de daño en la última cosecha de papa, la condición de la plaga en los terrenos vecinos, entre otros factores.

Las aplicaciones a las hojas se pueden realizar con Acefato 2g PS (polvo soluble) de producto comercial por litro de agua, o Profenofos EC (emulsión concentrada 2cc/l. (ver anexo 1).



# RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DEL GUSANO BLANCO DE LA PAPA

Para desarrollar este sistema de control fue necesario conocer el comportamiento del insecto, especialmente en su estado adulto, identificar donde vive y los cambios de población dentro del cultivo y fuera de él.

El mejor control del gusano blanco se basa en la aplicación secuencial de un conjunto de medidas de manera que cada una de ellas contribuya a una mejor sanidad de los tubérculos al momento de la cosecha.

## Control de toda la población de la plaga

Mediante el manejo de la población se puede mejorar su control, disminuir los costos y reducir la cantidad de insecticida utilizado. Este manejo debe afectar a todos los estados biológicos de la plaga en diferentes momentos y sitios donde se encuentre, para lo cual recomendamos lo siguiente:

**a) Cosecha completa:** Se deben cosechar COMPLETAMENTE las papas. NO DEBEN QUEDAR tubérculos

en el campo dado que las papas que quedan, originan nuevas plantas que aumentan la posibilidad de sobrevivencia de la plaga. En caso de aparecer plantas espontáneas de papa, éstas se deben aprovechar inicialmente como plantas cebo y luego eliminarlas.

Para un mejor control de la plaga para la siguiente siembra, muchos agricultores ponen cerdos en el campo después de la cosecha para que coman las papas que quedan sin cosechar.

**b) Rotación de cultivos:** La rotación de cultivos reduce la población de la plaga, dado que los gusanos requieren alimentarse de papa. Es mejor si sembramos cultivos que necesitan deshierbas, debido a que en algunas de las malezas también puede sobrevivir el insecto.

Cuando se realiza una rotación de 3 cultivos en el que uno de ellos sea haba, se logra una reducción de los daños en un 30% en comparación con el de la cosecha anterior.

**c) Período de campo limpio:** La ausencia de plantas de cualquier tipo en el campo por un periodo de tiempo de al menos 30 días antes de la siembra, afecta la supervivencia especialmente de la larva, porque no tiene fuentes de alimento.

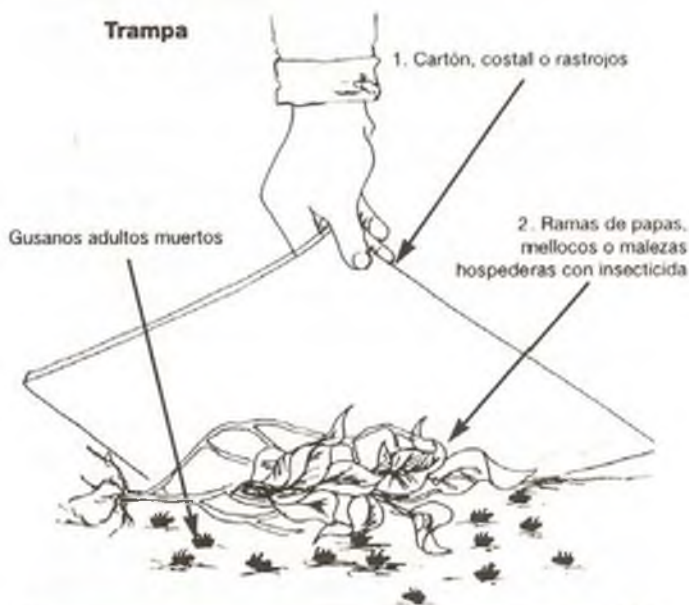
También debemos considerar el manejo de los bordes de campo para que no se constituyan en sitios de re-

producción o refugio del insecto. Esto lo podemos realizar mediante plantas cebo y trampas.

#### d) Empleo de trampas con insecticida:

##### Qué es una trampa?

La trampa cumple la función de atraer y dar refugio a los gusanos adultos durante el día. La trampa puede medir 40 x 40 cm. y consiste de partes de plantas de papa, brotes provenientes del tubérculo semilla o, aún mejor, la planta completa. Estas partes de plantas se cubren con un cartón, un costal en desuso o con un tejido de paja de páramo. A cualquiera de estas partes de la planta se le debe aplicar previamente uno de los



siguientes insecticidas: Acefato 75 PS (polvo soluble) en la dosis de 2 g/l de agua o Profenofos 2cc/l EC (emulsión concentrada) (ver anexo 1). Es importante seleccionar el insecticida dado que los adultos pueden tener diferente susceptibilidad en diferentes localidades. En el caso de no usar insecticida los gusanos adultos se pueden recoger de la trampa a mano durante el día y al menos cada 2 días.

Como alternativa a las plantas de papa como cebo, se pueden utilizar malezas como llantén negro *Plantago lanceolata*, la gula, coloradilla o pactilla *Rumex acetosella*, la lengua de vaca o pacta *Rumex crispus*, o *R. obtusifolius*, el rábano *Raphanus raphanistrum*, y el nabo *Brassica napus*, o *B. campestris*, entre otras. Se debe tener la precaución de poner más cantidad de malezas, en comparación con el uso de la planta de papa como cebo, debido a que las malezas se secan más rápido.

Podemos colocar unas 100 trampas por hectárea, desde inmediatamente después de la preparación del suelo, hasta la emergencia del cultivo de papa. Las ramas o brotes de papa se conservan bien entre 15 y 20 días y se deben renovar luego de este tiempo si manifiestan síntomas de secamiento o pudrición. El insecticida se aplica nuevamente en cada renovación de las trampas.

Además, se puede emplear el sistema de trampeo luego de una cosecha infestada para reducir la población del insecto para la próxima siembra de papa.

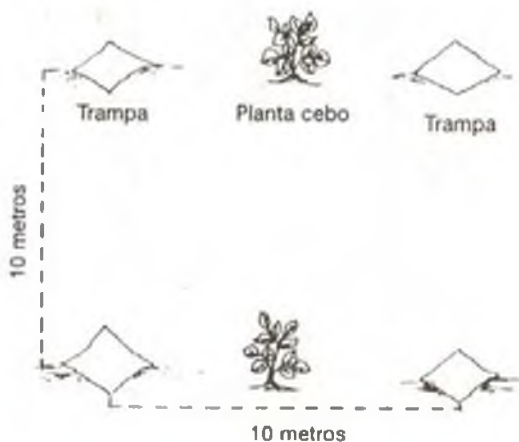
El empleo de las trampas se complementa con el efecto del campo limpio. La mayor cantidad de adultos

capturados con este sistema llegó a 261 por trampa en un lapso de cinco días.

La población de adultos capturados por estas trampas servirán además de guía para escoger el momento más adecuado para la siembra, que será cuando la población se encuentre lo más cercana posible a cero. En el caso de que las trampas se utilicen como sistema de diagnóstico de la población su número puede ser menor a las 100 antes indicadas.

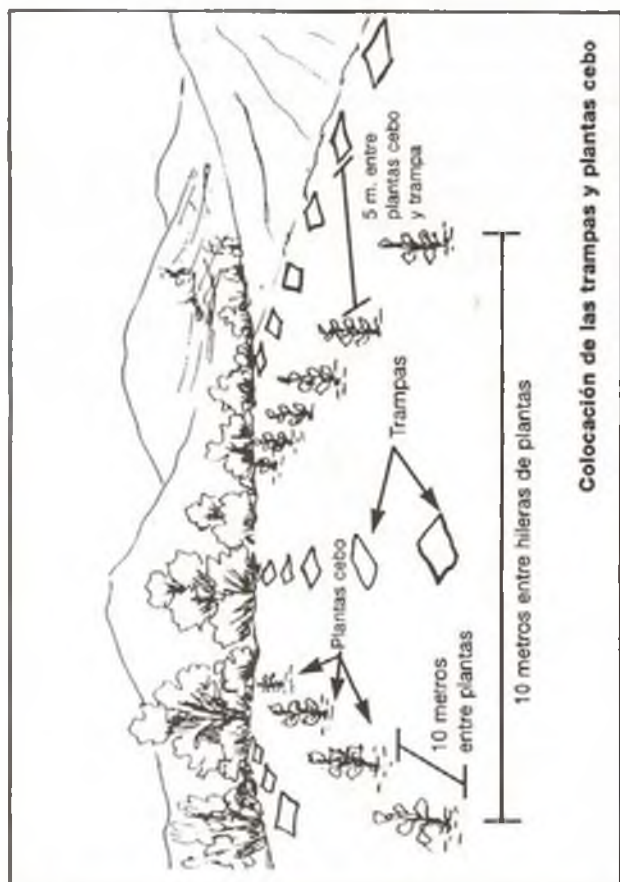
Las trampas tienen su mayor eficiencia de captura hasta la emergencia del cultivo de papa o de la mala hierba. Las trampas se ubican a 10 metros entre sí, y en el medio se intercala un fila de plantas cebo.

Estas trampas también pueden usarse posteriormente en el cultivo para evaluar y seleccionar insecticidas basados en su efectividad para atraer gusa-



nos adultos. Cuando no llueve, se ha comprobado que las trampas también eliminan altas poblaciones de adultos de pulgilla, *Epitrix* sp.

Los mejores resultados del uso de trampas para reducir el daño al cultivo se dan en suelos sin terrones y



malezas debido a que permite un buen desplazamiento del gusano adulto a las trampas.

Recordamos que las trampas siempre se usan en combinación con las plantas cebo.

#### **e) Uso de plantas cebo:**

La función de estas plantas cebo consiste en atraer a los adultos durante la noche para alimentarse de ellas, dado de que no encontrarían otras fuentes de alimentos en el campo. Recordemos que los adultos durante el día se refugian en las trampas.

Esta práctica consiste en el transplante de plantas de papa, o siembra de tubérculos preferentemente con un mes de anticipación a la siembra del cultivo de papa. Se distribuyen intercaladamente con las trampas en toda el área en una cantidad de al menos 100 por hectárea. Es preferible usar las plantas cebo antes de la siembra. Sin embargo, en caso de que éstas dificulten los trabajos de preparación del suelo, se deberán establecer inmediatamente después de la siembra.

Este transplante debe realizarse inmediatamente después de la segunda cruz. En el caso de siembra, puede realizarse antes.

Luego del transplante o emergencia, se aplicará al follaje de estas plantas uno de los productos indicados para las trampas cada 15 o 20 días, hasta la emergencia del cultivo.

Según el nivel de infestación, una planta cebo puede eliminar alrededor de 800 gusanos en un lapso de cinco días.

### Trasplante de planta cebo y su efecto en la eliminación de adultos

#### PASO 1: Trasplante de planta cebo



#### PASO 2: Aspersión con insecticidas



#### PASO 3: Muerte de gusanos adultos



**f) Control en los bordes del cultivo:** Si la parcela limita en uno de sus bordes con una área recién preparada o sembrada, o donde hubo una cosecha infestada, los adultos del insecto provenientes de estos lugares ingresarán al nuevo cultivo y ocasionarán un mayor daño en un espacio entre los 3 y 5 metros de los bordes. Para evitar este daño debemos realizar un control de esta área, realizando al menos dos aplicaciones de insecticida al follaje de nuestro cultivo.

**g) Apoyo de control químico general:** La aplicación de las medidas de control indicadas permiten obtener tubérculos con alta sanidad. Sin embargo, si hubiera alguna deficiencia en su empleo, se puede recurrir al apoyo del control químico general del lote mediante aspersiones dirigidas al follaje de una a tres veces. Se recomiendan estas aspersiones cuando se observe presencia de adultos de gusano blanco, o de daño luego de la emergencia del cultivo, o en caso de una reinfestación del área. El equipo de rociamiento debe ser revisado para que el volumen de líquido no exceda en la tercera aplicación de 700 litros por hectárea con una bomba de mochila manual.

Las aplicaciones a las hojas se harán en las primeras etapas del cultivo y no después de la floración. El rociamiento a la emergencia puede realizarse en surcos alternos con la finalidad de reducir costos. El producto a aplicarse es Acefato 75 PS (polvo soluble) 2 g/l de agua o Profenofos EC (emulsión concentrada) 2 cc/l. Las aplicaciones se deben hacer:

- 1 en la emergencia,
- 2 en el rascadillo y
- 3 en el medio aporque.

Las aplicaciones mencionadas también permitirán el control de otras plagas del follaje tales como pulguilla negra *Epitrix sp.*, pulguilla colorada, trips o collarejo *Frankliniella sp.*, y el gusano defoliador *Copitarsia sp.*, entre otras.

**La aplicación de insecticidas pone en peligro la salud de las personas por lo que debemos tomar en cuenta las debidas precauciones en su uso**

#### **h) Control dentro del cultivo de rotación:**

Para que el cultivo de rotación tenga un buen resultado en la reducción de la población de la plaga, se deberán eliminar las plantas espontáneas provenientes del cultivo anterior de papa, a fin de que el insecto no disponga de fuentes de alimento.

#### **i) Control de focos de infestación:**

Los sitios en donde se seleccionan los tubérculos cosechados o los lugares donde se coloca la semilla para verdear o seleccionar, son lugares donde se desarrollan las larvas del insecto. El control en estos lugares se realiza removiendo el suelo cuando el insecto se encuentra en estado de pupa.

El sistema de manejo integrado del gusano blanco de la papa comprende la aplicación conjunta de las medidas o componentes de control indicados. Este método se basa en el conocimiento del comportamiento del insecto en el cultivo y fuera del él.

En resumen, los componentes a aplicarse son los siguientes:

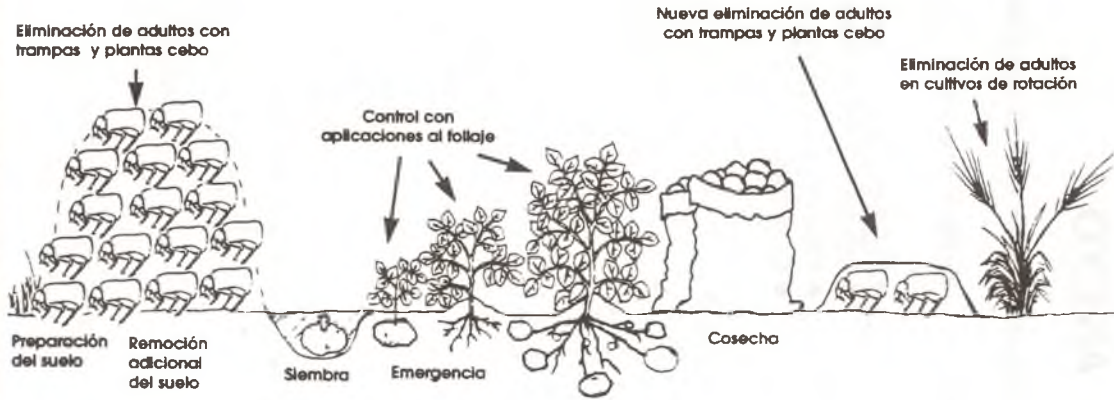
- ❑ Buena preparación del suelo, hasta la labor de rastra o segunda cruzada, libre de terrones y malas hierbas.
- ❑ Primera eliminación de adultos mediante trampas y plantas cebo con renovaciones de trampas cada 15 ó 20 días.
- ❑ Nueva labor de rastra o surcado.
- ❑ Segunda eliminación de adultos mediante trampas y plantas cebo con renovaciones de trampas cada 15 ó 20 días.
- ❑ Siembra del cultivo cuando se observe la menor población posible de adultos.
- ❑ Tercera eliminación de adultos mediante aspersiones al follaje, luego de la emergencia del cultivo, de una a tres veces, dependiendo de la eficiencia de la aplicación de las medidas antes indicadas.
- ❑ Control en los bordes del cultivo, especialmente si en el lote contiguo se ha realizado remoción del suelo o cosecha de papa.
- ❑ Luego de la cosecha de un campo infestado, realizar el control de adultos con trampas y plantas cebo y también en las primeras etapas del siguiente cultivo de rotación.
- ❑ Cabe señalar que la aplicación total o parcial de los componentes de control indicados, dependerá del grado de infestación del lote y de los lotes vecinos.

## **Esquema de control integrado durante el cultivo**

Durante el desarrollo del cultivo se pueden aplicar varios de los componentes del control integrado del insecto, como lo indica el siguiente gráfico.

### **Recomendaciones finales**

- La aplicación de las medidas de control integrado del gusano blanco deben ser oportunas para obtener una mayor efectividad.
- El control de la plaga debe ser permanente, desde antes de la siembra del cultivo, durante su desarrollo, y después de la cosecha para disminuir la población para la siguiente siembra de papa.



Esquema de control integrado de gusano blanco

# ANEXO 1

## Insecticidas mencionados en esta publicación

### *Nombre común*

- Carbofuran
- Clorpirifos
- Acefato
- Profenofos

### *Nombre comercial*

- Furadan, Curater, Gusarán
- Lorsban, Dursban, Vertex
- Orthene
- Curacron

Este material fue producido en un taller utilizando la metodología participativa para la producción de materiales de agricultura sostenible, desarrollada y utilizada por el Instituto Internacional de Reconstrucción Rural (IIRR), en los últimos 12 años en aproximadamente 10 países del mundo.

## PARTICIPANTES DEL TALLER

### Investigadores y Técnicos

Héctor Andrade  
Jorge Andrade Piedra  
César Asaquibay  
Carlos Bonilla (CARE)  
Flor Cárdenas  
Eduardo Cevallos (CARE)  
Patricio Gallegos  
Fabián Montesdeoca  
Pedro Oyarzún  
Nicolás Pichisaca  
Jorge Revelo  
Nelly Tenesaca  
Wilson Vásquez  
Fausto Yumisaca

### Colaboradores campesinos

Rodrigo Aucancela  
Angel Calderón  
Angel García  
Leonidas Guapilina  
Pedro Luna  
Julio Palongo  
Espíritu Remache  
Juan Saca

### Equipo de producción del IIRR:

*Daniel Selener y José Curvajal*  
*José Jiménez*  
*Luis Zumárraga*  
*Wilson Cisneros*

Facilitadores  
Diseño y Artes  
Ilustraciones  
Logística

### Coordinador de producción INIAP-FORTIPAPA:

Ing. Fabián Montesdeoca

**El control de adultos de gusano blanco *Premnotrypes vorax* se realiza mediante un conjunto de medidas físicas, químicas y biológicas, tendientes a mejorar la sanidad de los tubérculos al momento de la cosecha.**

**La importancia de este trabajo radica en que:**

- **Aporta conocimiento sobre el comportamiento y biología de la plaga.**
- **Ofrece mayor seguridad en el control de adultos.**
- **Permite determinar niveles de infestación en los campos antes y durante la siembra.**
- **Reduce considerablemente el uso de insecticidas.**
- **Reduce los efectos negativos en el medio ambiente y salud de productores y consumidores.**
- **Alta sustentabilidad por disminución de daños causados por el gusano blanco en los tubérculos.**