

EL GUSANO BLANCO DE LA PAPA

BIOLOGIA, COMPORTAMIENTO
Y PRACTICAS DE MANEJO INTEGRADO

18261

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
Regional Uno Cundinamarca - Boyacá



Corpoica

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

**El gusano blanco de la papa.
Biología, comportamiento y
prácticas de manejo integrado.**

Por: François Herrera

Programa Regional Agrícola
Regional Uno

© CORPOICA 1997

Ministerio de Agricultura y Desarrollo
Rural / Corporación Colombiana de
Investigación Agropecuaria
CORPOICA Regional Uno
Cundinamarca - Boyacá

Santiago Fonseca Martínez

Director Regional

José Dilmer Moreno

Coordinador Programa Regional Agrícola

Luis Humberto Fierro

*Coordinador Programa Regional de
Transferencia de Tecnología*

Edición: Camilo Baquero C. / Programa
Regional de Transferencia.

Fotografías: autor, Aristóbulo López Avila,
Produmedios.

Diseño y armada: Martha Echeverri

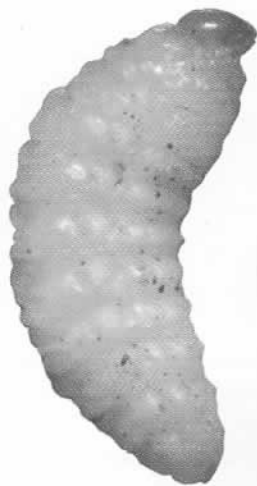
Producción: Prepresa Ltda.

Produmedios



Corpoica

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria



**EL GUSANO
BLANCO
DE LA PAPA
BIOLOGÍA, COMPORTAMIENTO Y
PRÁCTICAS DE MANEJO INTEGRADO**

INTRODUCCIÓN

El gusano blanco de la papa es un insecto coleóptero cuyo nombre científico es *Premnotrypes vorax*; entre las denominaciones populares se le conoce como “gorgojo de los andes”, “cusca” o “cucarrón de la papa”. En nuestro país, este insecto fue reportado por primera vez en 1925, en los municipios cundinamarqueses de Funza, Mosquera, Cajicá y Chía; en la actualidad, el gusano blanco constituye una plaga de significativo impacto económico en la mayoría de las zonas paperas colombianas.

Según estimativos recientes de FEDEPAPA, el gusano blanco está presente en el 75% del área cultivada en papa, en donde llega a afectar hasta el 100%

de los tubérculos. En un estudio que buscaba determinar la importancia relativa de las plagas que infestan la papa, el 91,5% de los agricultores en-

trevistados coincidieron en señalar al gusano blanco como la principal plaga insectil.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL GUSANO BLANCO DE LA PAPA

CLASE	Insecta
ORDEN	Coleoptera
FAMILIA	Curculionidae
SUB-FAMILIA	Otiorrhynchidae
TRIBU	Premnotrypini
GÉNERO	<i>Premnotrypes</i>
ESPECIE	<i>P. vorax</i>

GUSANO BLANCO DE LA PAPA

Como todos los insectos coleópteros, el gusano blanco de la papa presenta una metamorfosis completa, es decir, que en su ciclo de vida atraviesa consecutivamente por los estadios de huevo, larva, pupa y adulto. Cada uno de ellos posee características morfológicas y de comportamiento particulares que sirven para su diferenciación.

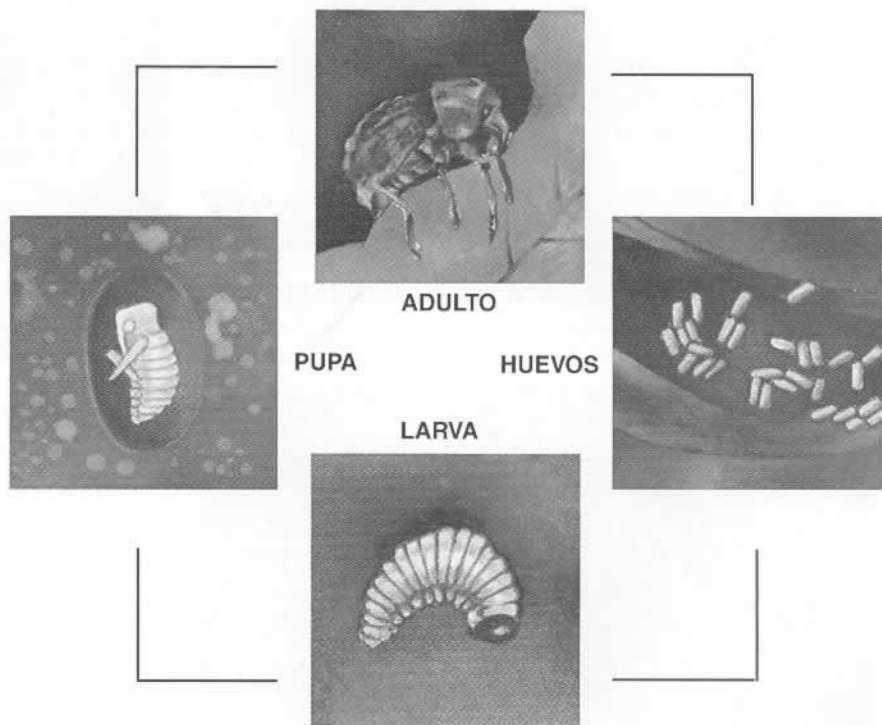


FIGURA 1. Ciclo de vida del gusano blanco de la papa (*Premnotrypes vorax*).

HUEVO

Los huevos de *P. vorax* son cilíndricos, ligeramente ovalados y miden entre 1,12 y 1,25 mm de longitud. Tienen una coloración blanca que se va tornando ámbar conforme se desarrollan. En los huevos maduros es posible distinguir las mandíbulas de la larva a través del corión, a manera de dos pequeños apéndices rojos.

LARVA

Al eclosionar del huevo el gusano blanco pasa por cinco instares larvales (estadios intermedios). En el primer

FIGURA 2.
*Aspecto de los
huevos del
gusano blanco.*



instar mide 1,12 mm de longitud y el último, entre 11 y 13 mm. La larva es

de color blanco cremoso y presenta una cabeza bien diferenciada. Las larvas tienen forma de "C" y son ápodas (es decir, carecen de patas); no obstante, se movilizan mediante ágiles movimientos rastreros. El tórax carece de patas verdaderas y tiene unos abultamientos laterales con setas (pelos).

Las pérdidas económicas que se derivan del daño a los tubérculos, ocurren únicamente durante la fase de larva. En su primer instar, las larvas migran hacia las raicillas de la planta y luego se dirigen a los tubérculos en formación. Allí se alimentan de la pulpa, para lo cual excavan galerías sinuosas,

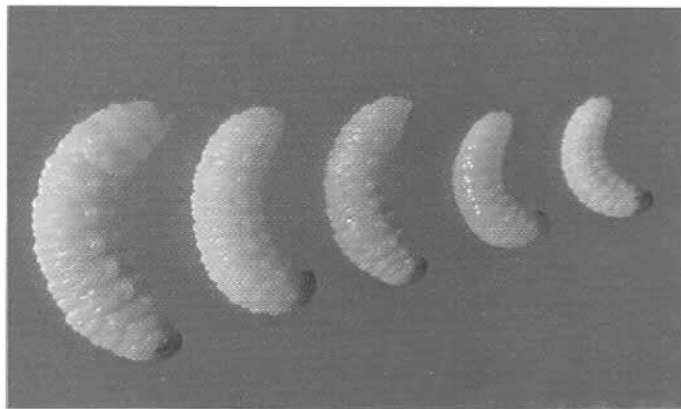


FIGURA 3.
*Apariencia de los
instares larvales
del gusano
blanco.*

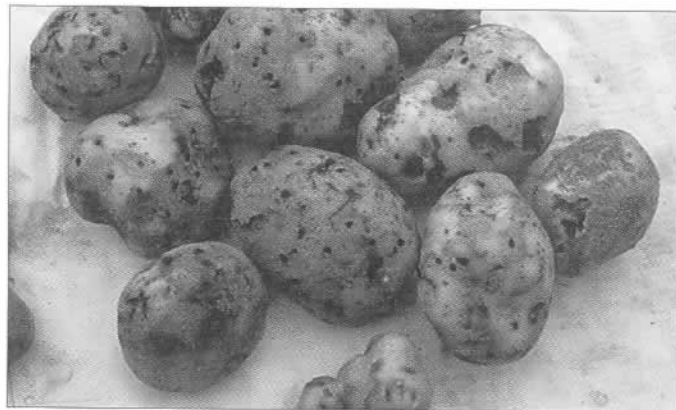
primero superficiales y luego más profundas. Las lesiones se caracterizan por la suberización del tejido (es decir, una apariencia abultada del tejido, como el corcho) y la posterior pudrición de las partes afectadas. La larva de último instar abandona el tubérculo practicando orificios grandes con bordes irregulares en la superficie exterior. En términos generales, la papa picada por gusano blanco presenta un aspecto externo "sucio", a diferencia de la papa atacada por polillas, cuyo daño característico es un agujero "limpio" en el tubérculo.

Cuando finalizan las fases intermedias de desarrollo, las larvas salen del tubérculo y caen al suelo, lugar en donde se completa el estadio de pupa y tiene lugar la formación del adulto. Aunque el ataque de las larvas no inutiliza totalmente los tubérculos para consumo humano o animal, sí reduce notoriamente su valor comercial.

PUPA

La larva de último instar sale del tubérculo y forma bajo la superficie de la tierra una celda pupal. En su inte-

FIGURA 4.
Aspecto característico de los tubérculos atacados por la larva del gusano blanco de la papa.



rior se lleva a cabo el cambio de larva a pupa (proceso que se denomina "empupamiento"). La pupa es de color blanco, y presenta en cada segmento los apéndices doblados hacia atrás y hacia adentro. Generalmente la celda pupal se ubica a una profundidad de 10 a 15 cm bajo la superficie del suelo.

ADULTO

La transformación de pupa a adulto también ocurre dentro de la celda pupal. El adulto formado permanece bajo la superficie del suelo mientras completa su período de melanización

(desarrollo de la coloración). El insecto adulto es un picudo típico, el cual se destaca por la forma de su aparato bucal, alargado y curvado hacia abajo. Mide entre 5 y 7 mm de largo, y tiene una coloración que varía del café-rojizo al pardo oscuro, según la edad y las condiciones del suelo. Las antenas son geniculadas (o sea, articuladas por la mitad) con nueve segmentos y presenta élitros estriados con protuberancias. Las patas poseen coxas globulares y los tarsos se dividen en cuatro partes.

Después que los adultos de *P. vorax* emergen a la superficie, es posible



FIGURA 5. De izquierda a derecha, la larva, la pupa (en su celda pupal) y un adulto de gusano blanco en período de melanización.

el daño que causan en las hojas tiene una forma de semiluna que es característica.

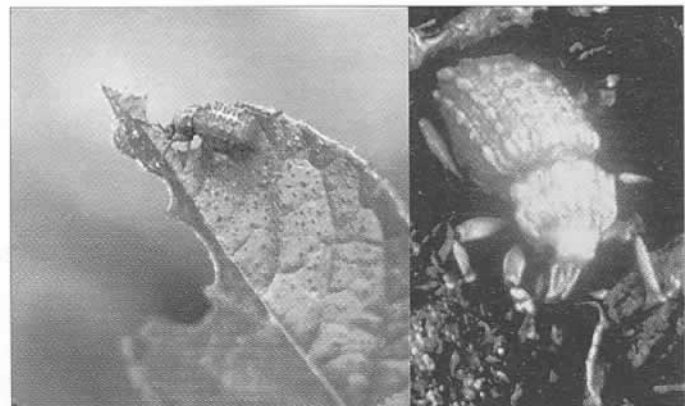
Los adultos del gusano blanco también perforan los tubérculos para alimentarse, haciendo huecos en los que se refugian durante el día. En ausencia de plantas de papa, los adultos consumen los residuos de la cosecha anterior o recurren a hospedantes vegetales alternos como *Galinsoga parviflora* (guaca o pacoyuyo), *Brassica campestris* (nabo), *Trifolium repens* (trébol blanco), *Solanum nigrum* (hierba mora), *Capsella bursapastoris* (bolsa del pastor),

observar un comportamiento típico: se congregan en grupos de hasta 25 individuos. Los adultos se ven atraídos por las plantas de papa desde su germinación; como no son capaces de volar, se desplazan caminando. En los lotes de papa nuevos, esta migración ocurre de afuera hacia adentro del lote; por lo tanto, es frecuente encontrar mayores niveles de daño en las zonas perimetrales.

Durante el día los adultos son inactivos y se ocultan en lugares bien protegidos, oscuros y húmedos, como terrones o rastros de papa. Durante la noche se incrementa su actividad: ascien-

den por las ramas para alimentarse de las hojas y el tallo de la planta de papa;

FIGURA 5.
(a) Adulto alimentándose de la hoja, la cual presenta el daño característico con forma de semiluna.
(b) Aproximación de un adulto de gusano blanco de la papa.



Drymaria sp., *Siegesbeckia cordifolia*, *Salvia paleifolia*, *Raphanus sativus*, *Solanum caripense* y *Rumex acetocella* (sangre de toro o lenguilla).

Con relación al comportamiento reproductivo, los adultos tienen la capacidad de copular desde el momento en que emergen del suelo. La cópula dura entre 15 y 20 minutos. Las hembras inician la oviposición de 5 a 10 días después de la cópula. Generalmente buscan los tallos secos de las gramíneas para colocar sus huevos en la cavidad interior; así mismo, pueden ovipositar en los residuos de cultivo de papa, haba, arveja y en otros desechos vegetales como las malezas. Se llega a contabilizar más de 100 huevos en el interior hueco de una misma pajilla. En cada evento de postura, la hembra de *P. vorax* suele depositar entre 15 y 30 huevos; a lo largo de su período fértil oviposita un promedio de 250 huevos. Las hembras también pueden ovipositar en el suelo, enterrando los huevos a una profundidad de 5 cm.

DURACIÓN DEL CICLO DE VIDA

La duración de los diferentes estadios metabólicos del gusano blanco de la papa varía con las condiciones climáticas predominantes, en especial, la

temperatura ambiente. Se ha reportado que, a mayor altitud sobre el nivel del mar, el ciclo de vida se prolonga.

TABLA 1. DURACIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL GUSANO BLANCO (EN DÍAS).

	Obonuco Nariño 2528 msnm	Tibaitatá Cundinamarca 2600 msnm	Tunja Boyacá 2782 msnm
Huevo	30-45 días	20-30 días	27-42 días
Larva	41-54 días	38-51 días	37-71 días
Pupa	20-32 días	16-20 días	14-25 días
Melanización	19-30 días	11-25 días	10-32 días
Total	110-161 días	85-126 días	88-170 días

Fuentes: Calvache, 1990; Salazar, 1995; Zenner, 1968.

EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

El manejo integrado de plagas (MIP) comprende un conjunto de estrategias de control que nacieron como una reacción técnica y socioeconómica al uso unilateral e indiscriminado de plaguicidas sintéticos. La filosofía del MIP se basa en una visión holística (integral) del cultivo bajo la cual, el manejo de las plagas, implica una mayor comprensión de algunas de las complejas interacciones que conforman el agroecosistema.

El MIP se fundamenta en los siguientes conceptos: el agroecosistema, el control natural, la biología y ecología de los organismos, el cultivo como enfoque central, el muestreo y la utilización de niveles críticos de infestación o daño que orienten la toma de decisiones, el uso de prácticas culturales

compatibles, la integración de disciplinas diversas, la cultura del agricultor y los efectos secundarios de la fitoprotección. Operativamente, el MIP se vale de algunas tácticas para el manejo de las plagas: la manipulación, aumento e importación de enemigos naturales, la utilización de agentes microbiológicos, el uso del control fitogenético, la implementación de prácticas culturales y de controles mecánicos y físicos, el uso de medidas legales, la utilización de técnicas autocidas y etológicas, y el uso racional de plaguicidas.

Aunque las herramientas mencionadas no siempre se encuentran disponibles en su totalidad, o no es funcional su aplicación en ciertos casos, la puesta en marcha del MIP exige que los investigadores, técnicos agrícolas y agricultores seleccionen las tácticas más promisorias, evalúen su efecto y

las integren en planes de manejo adaptados a las condiciones biológicas y socioeconómicas particulares de la zona en que trabaja. A continuación se presentan algunas modalidades de manejo integrado de plagas que se podrían contemplar en la conformación del plan de manejo; la condición es establecer *a priori* su pertinencia, oportunidad e impacto biológico (sobre la plaga), ambiental y socioeconómico. Estas prácticas están orientadas principalmente, a reducir las fuentes de infestación de la plaga.

PRÁCTICAS DE MANEJO EN EL LOTE DE CULTIVO

1. Rotación de los cultivos. En cuanto sea posible, es recomendable abstenerse de sembrar papa en un mismo lote varias veces seguidas. Esta práctica es de particular utilidad cuando se ha sembrado consecutivamente el mismo

lote y éste se encuentra infestado con la plaga. Otra alternativa es dejar el terreno en barbecho.

2. Recolección de los residuos de cosecha. Cuando no sea posible llevar a cabo la rotación de cultivos, se debe asegurar la completa eliminación de los residuos de la cosecha anterior. Si se recogen cuidadosamente las toyas, los tubérculos dañados, el "riche" y los rastrojos del lote cosechado, se limita el acceso del gusano blanco a sus fuentes de alimentación potenciales y a los lugares que escoge para ovipositar. Se recomienda realizar esta recolección simultáneamente con la cosecha.

3. Siembra de semilla sana. A fin de aumentar el rendimiento del cultivo, disminuir la incidencia del gusano blanco y prevenir la ocurrencia de otros problemas fitosanitarios en el lote, es indispensable asegurar la sanidad de la semilla. La construcción de semilleros sencillos para almacenar la papa, con diseños mejorados y usando materiales propios de cada región, es una medida que contribuye eficazmente a la obtención de semilla viable. Otra estrategia consiste en sembrar

FIGURA 6. (a) Los residuos de cosecha se deben recoger en su totalidad.
(b) Aspecto del riche, el cual debe descartarse.



semilla certificada que provenga de un distribuidor autorizado.

4. Aporque adecuado. Esta práctica tiene como objetivo dificultar mecánicamente la llegada de las larvas de primer instar a los tubérculos para alimentarse de ellos. El aporque consiste en cubrir con suficiente tierra la base de las plantas de papa, de manera que los tubérculos nunca queden expuestos.

5. Monitoreo de adultos. Antes de decidir la aplicación de insecticidas, es preciso confirmar la presencia del organismo objeto de la aplicación, esto

es, el adulto del gusano blanco. Existen dos modalidades alternativas para llevar a cabo este monitoreo, que hará evidente la entrada de adultos en los lotes sembrados por primera vez, o que demostrará su presencia en aquellos lotes previamente cultivados con papa. La primera es la *recolección nocturna* de los adultos del gusano blanco, que consiste en sacudir la planta sobre un platón y que tiene que realizarse después del atardecer. La otra manera de estimar la presencia de la plaga, es mediante la colocación de *trampas envenenadas*, las cuales consisten en un trozo de costal humedecido,



FIGURA 7.
*Agricultores
aporcando.*

de unos 20 cm x 20 cm, que se fija al suelo poniendo una piedra encima o clavándolo con estacas. Bajo el costal se coloca un insecticida de contacto con efecto inmediato y residual, de manera que el adulto se envenene al buscar refugio.

Estas trampas se pueden ubicar en la periferia del lote, cada 8 a 10 metros, mientras que en el interior se distribuyen al azar. El número de trampas depende del tamaño de la parcela y de la disponibilidad de tiempo para esta labor, puesto que, entre más trampas se coloquen, más preciso será el monitoreo.

Las recolecciones nocturnas y el conteo de capturas en las trampas enve-

nenadas debe hacerse una vez por semana. La presencia de adultos se usará como criterio para determinar el momento, número y ubicación de las aplicaciones de insecticida. El producto aplicado se debe dirigir hacia la base del tallo y el follaje bajero, buscando que el adulto se envenene al acercarse a la planta para alimentarse. Cuando se está trabajando en un lote sembrado por primera vez, generalmente basta con hacer las aplicaciones en los "frentes de entrada" evidenciados durante el monitoreo. Sólo se justifica la aplicación de insecticidas cuando se verifica la presencia del insecto. Nun-

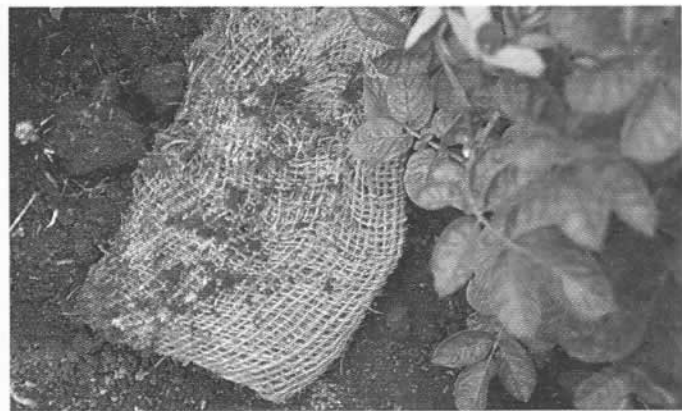


FIGURA 10.
*Trampa de costal
envenenada.*

FIGURA 12.
*Selección de
tubérculos de papa
sobre plástico.*



ca se deben hacer aplicaciones para controlar las larvas que ya penetraron los tubérculos. La aplicación de insecticidas tiene que suspenderse por lo menos un mes antes de la cosecha.

6. Recolecciones masivas de adultos. Las recolecciones nocturnas pueden servir como una medida de control si se hacen de una manera sistemática, frecuente y masiva. Si no se observa la reducción ostensible de las poblaciones de gusano blanco con esta práctica, se debe contemplar la posibilidad de un control químico.

7. Cosecha oportuna. Se recomienda

cosechar la papa al momento de su madurez fisiológica, ya que demorar-

la en el suelo aumenta la probabilidad de daños por plagas al tubérculo. El momento de la cosecha es el más indicado para recoger todos los residuos.

PRÁCTICAS DE MANEJO POSTCOSECHA

1. Selección. La manipulación a la que se somete la papa durante el proceso de selección, provoca la salida de larvas que penetran en el suelo para completar su ciclo de vida. Para eliminar estas larvas dicha actividad se debe hacer sobre una manta plástica o sobre



FIGURA 11. (a) Semilla de papa almacenada en un silo rústico. (b) Tubérculos almacenados en cajas de madera.

costales de polipropileno, con el fin de recuperar las larvas y destruirlas.

2. Remoción del suelo. Se recomienda "picar" el suelo de aquellos sitios en los cuales se arruma la papa durante la cosecha, el almacenamiento de la semilla y/o la selección. Con esta práctica se exponen las larvas a la acción del ambiente y de enemigos naturales; además, se facilita el control mecánico de recoger y destruir las larvas manualmente.

3. Almacenamiento. Aunque el gusano blanco no ataca los tubérculos almacenados, un buen manejo de la bodega evitará que ésta se convierta en un foco de infestación. Se insiste en la medida de almacenar solamente semilla sana. La utilización de silos rústicos, o de cajuelas plásticas o de madera, permite la penetración de la luz y la aireación de la semilla, lo cual optimiza la calidad de los brotes y hace más fácil el control del gusano blanco y otras plagas como las polillas.

4. Prácticas complementarias. La aplicación de ceniza o cal debajo del sitio

de almacenamiento, aumenta la mortalidad de las larvas que salen de los tubérculos y caen al suelo para empupar. Por otra parte, el excavar

zanjas perimetrales que rodeen el sitio de almacenamiento, previene la migración de los adultos del gusano blanco.

PERSPECTIVAS

El conjunto de recomendaciones y conocimientos compilados en esta cartilla pretende aportar elementos de juicio indispensables para implementar un manejo más racional del gusano blanco de la papa. Adicionalmente, se pueden usar como alternativas ambientalmente seguras y comercialmente rentables frente a la aplicación indiscriminada de insecticidas sintéticos de alto costo y cuya aplicación demanda significativos costos laborales. A medida que los argumentos y estrategias de control expuestos se integren en Planes de Manejo sostenibles, se obtendrán beneficios directos como el

aumento de la calidad y rendimiento de la papa cosechada, la reducción de los costos por adquisición y uso de plaguicidas, lo cual disminuye la liberación de residuos tóxicos.

Se estima que la reducción del impacto ambiental derivado del manejo fitosanitario heredado de la Revolución Verde, además de los beneficios mencionados, orientará la investigación y transferencia hacia la formulación de estrategias de manejo integrado novedosas, rentables, competitivas y reproducibles a nivel local.