

Centro Virtual de Investigación de la Cadena Agroalimentaria de la Papa  
CEVIPAPA

II Taller Nacional sobre  
*Tecia solanivora*

“Presente y futuro de la investigación  
sobre polilla guatemalteca”

**PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN ESTABLECIDAS**

*Bogotá 24 y, 25 de abril de 2003*

## Presentación

Como resultado de las mesas de trabajo organizadas en el marco del II taller sobre *Tecia solanivora*, celebrado en Bogotá durante los días 24 y 25 de Abril de 2003, se identificaron las necesidades de investigación sobre polilla guatemalteca, consolidadas en el presente documento, que contiene:

- ✍ Temas de investigación básicas para el desarrollo general de todos los programas (prioridades comunes)
- ✍ Necesidades de investigación clasificadas por programa (Control etológico y cultural, Control químico, Control biológico, Fitomejoramiento y biotecnología, Estudios básicos) y línea de acción para cada uno de los programas.
- ✍ Productos disponibles en la cadena para aplicar y transferir por cada uno de los programas y estrategias de transferencia, con indicación de la entidad que dispone de ellos.
- ✍ Temas de investigación que no requieren trabajos de adicionales.
- ✍ Sugerencias

## ÁREAS DE INVESTIGACIÓN COMUNES A TODOS LOS PROGRAMAS

LÍNEAS DE ACCIÓN	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN
1. Determinar el umbral de acción	- Determinar el daño en el cultivo con diferentes niveles de población en campo.	- No se conoce el efecto de los niveles de población en los daños y pérdidas ocasionadas en el cultivo de papa. - Su conocimiento permitirá racionalizar las acciones de control y reducir el impacto
2. Desarrollo de una dieta artificial	- Obtención de una dieta artificial que permita el desarrollo del ciclo completo de <i>Tecia solanivora</i> y la realización de diferentes estudios bajo condiciones controladas.	- No se ha desarrollado una dieta efectiva para diferentes estudios de investigación
3. Genes de <i>Bacillus thuringiensis</i> y <i>Serratia marcescens</i>	- Adelantar estudios básicos de identificación y toxicidad de los genes de las cepas nativas que han sido identificadas en las diferentes instituciones.	- Determinar y caracterizar genes que puedan ser utilizados en programas de transformación genética.
4. Caracterización de focos	- Establecer las dispersiones de <i>Tecia solanivora</i> en campo. - Desarrollo de una metodología para la detección de focos de <i>Tecia solanivora</i> , cartografía de lotes y distribución de la polilla a nivel regional.	- Se desconoce la capacidad invasiva de la plaga. - Aparentemente, el comportamiento de la plaga es focal. - Reducción y optimización de costos de manejo.
5. Sistemas de monitoreo y muestreo.	- Buscar alternativas eficientes de muestreo (absoluto o no) para diferentes condiciones de producción.	- La información disponible es inconsistente o posiblemente incompleta, debido al monitoreo efectuado sobre machos. - Racionalización de la aplicación de medidas de control
6. Metodología de investigación en condiciones controladas	- Introducir ensayos con agroquímicos bajo condiciones controladas como metodología comparativa y confirmatoria de los ensayos de campo.	- Dudas sobre una posible inconsistencia de resultados o sobre la correlación causa-efecto entre las variables involucradas en el manejo de <i>Tecia solanivora</i> . - Ampliar la validez de los resultados obtenidos en campo (se propone hacerlo en paralelo con las pruebas de campo).

**PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN POR PROGRAMA**

PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN			
	LÍNEAS DE ACCIÓN	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN
<b>PROGRAMA CONTROL ETOLÓGICO Y CULTURAL</b>	1. Ampliar y mantener la red de vigilancia con una cobertura nacional	- Determinar áreas de mayor incidencia y áreas libres de la plaga	- No hay un inventario que muestre la incidencia verdadera de la plaga
	2. Investigación sobre manejo de trampas en campo para detección de fuentes de infestación por región en el país	- Determinar fuentes de infestación y definir número de trampas que se deben utilizar por unidad de área	- No hay claridad en el uso de las trampas como control etológico
	3. Investigar el uso de cebos atrayentes y alternativas de trampas de intercepción y otras que sean efectivas para capturar hembras	- Determinar umbrales de acción	- No está determinado el umbral de acción
	4. Continuar la investigación en cuanto al uso de residuos de cosecha	- Hacer un uso adecuado de los residuos de cosecha - Determinar la incidencia de otros problemas patológicos que pueden ser diseminados a través de los animales que consumen este tipo de papa	- Los tubérculos no cosechados constituyen en una fuente de infestación

PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN			
	LÍNEAS DE ACCIÓN	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN
PROGRAMA CONTROL QUÍMICO	1. Determinar la época óptima de aplicación de insecticidas según la dinámica poblacional de la plaga	- Optimizar el control químico dentro del manejo integrado	- Se requiere hacer un uso eficiente y racional de los insecticidas
	2. Es necesario orientar la investigación al desarrollo de productos ovicidas	- Mejorar la eficacia del manejo de la polilla bajo condiciones comerciales, complementando el control químico dentro del MIP	- El hábito de oviposición de <i>Tecia solanivora</i> da la oportunidad de hacer un control de las posturas en campo
	3. Validar las técnicas de aplicación que permitan optimizar el manejo de insecticidas químicos por modo de acción, por mecanismo y por residualidad	- Mejorar la eficiencia del control químico como complemento a un MIP	- Mejorar la relación costo beneficio, favoreciendo un manejo racional de los productos
	4. Desarrollo de cebos tóxicos atrayentes para incorporarlos en el MIP	- Desarrollo de otras alternativas de control de los adultos de <i>Tecia solanivora</i> en MIP	- Se trata de un método de control específico y dirigido a la plaga directamente y con un mínimo impacto en la fauna benéfica y otros componentes del agroecosistema
	5. Desarrollo de alternativas de control para ser usadas durante el periodo de carencia de los productos químicos	- Búsqueda de alternativas de control diferentes al químico, que puedan ser utilizadas durante el periodo de carencia de los insumos químicos	- No se dispone de alternativas de control durante el periodo cercano a la cosecha del producto, en la que los tubérculos son más susceptibles de ser atacados

PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN			
	LÍNEAS DE ACCIÓN	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN
PROGRAMA CONTROL BIOLÓGICO	1. Desarrollo de formulaciones de <i>Baculovirus</i> de fácil aplicación en campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar una formulación efectiva de <i>Baculovirus</i> que brinde protección frente a condiciones medioambientales adversas y que sea de fácil aplicación</li> <li>- Realizar pruebas de compatibilidad con otras medidas de control</li> <li>- Determinar el efecto del producto sobre la fisiología de la planta</li> <li>- Conocer la cuantificación del virus en el producto (actualmente el control de calidad se basa en composición por unidades inséctiles y por su actividad controladora)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Baculovirus ha demostrado ser el microorganismo más eficiente para el control de la plaga en almacenamiento</li> </ul>
	2. Desarrollo de un sistema de escalamiento de la producción y de la formulación del nemátodo <i>Steinernema feltiae</i> , que ha mostrado resultados promisorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar una formulación efectiva del nemátodo que brinde protección frente a condiciones ambientales adversas y que sea de fácil aplicación</li> <li>- Realizar pruebas de compatibilidad del nemátodo con otras pruebas de control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hay resultados que demuestran que el uso de nemátodos puede ser promisorio dentro del control biológico de <i>T. solanivora</i>.</li> </ul>
	3. Evaluación de la diversidad de <i>Baculovirus</i> en Colombia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer una colección de Baculovirus que tenga potencial para el control de <i>T. solanivora</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Baculovirus ha demostrado ser el microorganismo más eficiente para el control de la plaga en almacenamiento.</li> </ul>

PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN			
PROGRAMA FITOMEJORAMIENTO Y BIOTECNOLOGÍA	LÍNEAS DE ACCIÓN	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN
	1. Estudio bioquímico complementario que aborde la actividad de enzimas digestivas en larvas de <i>Tecia solanivora</i> en relación con inhibidores de proteasas y proteasas endógenas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar el grado de efectividad controladora de los inhibidores de tipo miraculina en <i>Tecia solanivora</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar la eficiencia de la estrategia</li> </ul>
	2. Complementar los estudios de selección de materiales resistentes a <i>Tecia solanivora</i> en las colecciones nacionales de papa y estudiar los mecanismos involucrados en la resistencia de esos materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar de manera completa la colección nacional de germoplasma de papa en relación con su resistencia natural a <i>Tecia solanivora</i> utilizando una metodología estandarizada</li> <li>- Estudiar los mecanismos morfológicos, bioquímicos y moleculares de dicha resistencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer de materiales resistentes a la plaga que puedan ser incorporados en programas de mejoramiento genético</li> </ul>

PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN			
	LÍNEAS DE ACCIÓN	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN
PROGRAMA ESTUDIOS BÁSICOS SOBRE <i>Tecia solanivora</i>	1. Orientación de <i>T. solanivora</i> hacia fuente de atracción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer el radio de acción directa de la feromona a la cual el insecto responde activamente y la influencia de factores ambientales, en especial del viento</li> <li>- Evaluar diferentes fuentes de atracción para hembras y larvas de <i>Tecia solanivora</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay información de la respuesta de <i>T. solanivora</i> a la acción directa de la feromona</li> <li>- La información que existe es inconsistente</li> </ul>
	2. Tabla de vida y comportamiento reproductivo de <i>T. solanivora</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer el comportamiento reproductivo que tienen las hembras de <i>T. solanivora</i> (monógamas, polígamas)</li> <li>- Conocer la capacidad de apareamiento de los machos en campo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se tienen resultados del comportamiento reproductivo de <i>T. solanivora</i> en campo</li> <li>- Este conocimiento es básico para determinar la eficacia de feromonas como medida de control</li> </ul>
	3. Comportamiento de <i>Tecia solanivora</i> de acuerdo con factores climáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Factores climáticos que determinan el inicio de la actividad (movimiento, apareamiento u oviposición) de <i>Tecia solanivora</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay información consistente de la población</li> <li>- Predicciones del comportamiento de la población con base en el clima</li> </ul>

	<p>4. Tamaño de parcela para evaluación de tratamientos de control de <i>Tecia solanivora</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer el tamaño de parcela ideal para evaluación de tratamientos de control de polilla guatemalteca</li> <li>- Especificar condiciones y costos de manejo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algunas investigaciones dan como resultado un tamaño de 60 m<sup>2</sup> por parcela; se debe evaluar en diferentes localidades. Además, se propone el uso de las trampas de tubérculos enterrados debajo del follaje al inicio de cultivo (cuando las plantas aún no cierran calles), con el fin de tomar muestras de larvas</li> </ul>
--	---	---	---

PRODUCTOS DISPONIBLES PARA APLICAR Y TRANSFERIR			
PROGRAMA BIOTECNOLOGÍA Y MEJORAMIENTO	PRODUCTO	ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA	ENTIDAD RESPONSABLE
	1. Vector de transformación con genes IP	- Productos de investigación transferibles entre instituciones de investigación a través de acuerdos de transferencia de material biológico	- Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá
	2. Cepas de <i>Bacillus thuringiensis</i> con actividad insecticida sobre <i>Tecia solanivora</i> .		- Corporación para Investigaciones Biológicas –CIB-, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá y CORPOICA
	3. Clones de papa <i>Solanum phureja</i> resistentes a <i>T. solanivora</i>		- Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

PRODUCTOS DISPONIBLES PARA APLICAR Y TRANSFERIR			
PROGRAMA CONTROL BIOLÓGICO	PRODUCTO	ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA	ENTIDAD RESPONSABLE
	1. Baculovirus para aplicación en semilla en almacenamiento	- Escalamiento y registro	- CORPOICA y otros Centros especializados de Investigación
	2. <i>Trichogramma lopezandinensis</i> para control de <i>T. solanivora</i> . en almacenamiento, liberando 300 hembras cada 3 días	- Mejorar los dispositivos de liberación y la efectividad del parasitoide	

PRODUCTOS DISPONIBLES PARA APLICAR Y TRANSFERIR			
PROGRAMA CONTROL ETOLÓGICO Y CULTURAL	PRODUCTOS	ESTRATEGIAS	ENTIDADES RESPONSABLES
	1. Trampas con feromona para detección y vigilancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recomienda el uso de dispensadores nuevos con feromona sexual durante un solo ciclo del cultivo en las diferentes zonas de producción del país</li> <li>- El sistema de captura de machos en trampas de feromona y agua jabonosa se puede ajustar muy bien a productores con grandes áreas de cultivo (10 o más ha). Para pequeños productores se recomienda un manejo regional, mediante la asociación de los mismos, para mejores resultados</li> </ul>	Todos los actores de la cadena de la papa
	2. Eliminación y aprovechamiento de los residuos de cosecha como elemento básico de un programa MIP, lo cual debe estar unido a una cosecha oportuna y aporques altos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campañas de información y transferencia de tecnología para promover y crear conciencia en el agricultor sobre la necesidad de eliminar los residuos y difundir alternativas de aprovechamiento de los mismos</li> <li>- Aplicación de medidas legales, previa difusión de las mismas a los agricultores</li> </ul>	
	3. Estrategias de control en tiempo crítico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar diferentes estrategias de control en la etapa de 100 a 180 días después de la siembra, por ser la época de mayores poblaciones y riesgo de daño</li> </ul>	

PRODUCTOS DISPONIBLES PARA APLICAR Y TRANSFERIR			
PROGRAMA CONTROL QUÍMICO	PRODUCTOS	ESTRATEGIAS	ENTIDADES RESPONSABLES
	1. Utilización de insecticidas dentro de un concepto de manejo integrado de plagas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración y ejecución de un proyecto de comunicación y transferencia del manejo integrado</li> </ul>	ANDI, FEDEPAPA, ICA, Secretarías de Agricultura y otros medios de la producción

PRODUCTOS DISPONIBLES PARA APLICAR Y TRANSFERIR			
PROGRAMA ASPECTOS BÁSICOS DE LA BIOLOGÍA DE <i>Tecia solanivora</i>	PRODUCTO	ESTRATEGIA	ENTIDAD RESPONSABLE
	1. Los inhibidores de amilasa se pueden incorporar en programas de mejoramiento genético	Productos tecnológicos transferibles para diferentes instituciones, como base de futuras investigaciones	Universidad de Caldas
	2. <i>T. solanivora</i> posee un comportamiento penumbral, y presenta su actividad en las primeras horas del día y de la noche		Darío Corredor, Ph.D y CORPOICA
	3. Las oviposiciones ocurren en su mayoría alrededor del cuello de la raíz y la pupación sobre la superficie del suelo en campo abierto. En papa almacenada, la polilla oviposita sobre los tubérculos sucios, debajo de la tierra adherida y cerca de los ojos de la papa. La duración del ciclo de vida en campo concuerda con los resultados presentados en investigaciones anteriores (83,3 ? 13,6 días). Esta información ayudará a reorientar el sistema de manejo integrado, al brindar información básica		
	4. La dependencia espacial de las polillas o acción de distancia de las trampas, alcanzan tamaños de 47 - 120 m en densidades poblacionales bajas o altas, respectivamente.		

TEMAS DE INVESTIGACIÓN QUE NO DEBEN CONTINUAR POR FALTA DE INFORMACIÓN BÁSICA, POR NO APORTAR A LA SOLUCIÓN PRÁCTICA DEL PROBLEMA O POR LA EXISTENCIA DE ALTERNATIVAS MÁS VIABLES	
TEMAS	JUSTIFICACIÓN
1. Uso de <i>Bacillus thuringiensis</i> como bioplaguicida utilizado contra <i>Tecia solanivora</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajos resultados de control encontrados hasta el momento y que no superan el 70% en condiciones de laboratorio</li> <li>- Alta concentración de inóculo requerida.</li> <li>- Poca probabilidad de que Bt, como bioplaguicida, llegue al sitio donde se encuentra la plaga en campo</li> </ul>

## SUGERENCIAS

### CONTROL BIOLÓGICO

1. Los resultados de control con *T. lopezandinensis* no han sido muy contundentes y dada la baja probabilidad de que el parasitoide encuentre los huevos de la polilla, se sugiere que se continúe el trabajo enfocándolo al control de otras polillas. Igualmente se sugiere que el proyecto sea presentado a instituciones que financien investigación de tipo básico
2. Una de las prioridades para control biológico de *T. solanivora* debe ser la incorporación de control biológico clásico, es decir, la búsqueda de enemigos naturales en los sitios de origen de la plaga, su posible introducción al país y la evaluación de su capacidad biocontroladora
3. Involucrar entidades y personal en las actividades de campo, con el fin de colaborar en la colecta de materiales con potencial para controlar la plaga, es decir, larvas con síntomas aparentes de enfermedad causadas por Baculovirus, parasitoides y enemigos naturales. Así mismo, podrían colaborar con la evaluación de los componentes de control de *T. solanivora*
4. Usar B.t. y *S. marcescens*. como fuente de genes para el desarrollo de plantas transgénicas

### CONTROL QUÍMICO

1. Solicitar al ICA el control de calidad de las feromonas que se utilizan para el monitoreo de *T. solanivora*, pues en algunos casos no se respetan las fechas de vencimiento
2. Estudiar, con la participación del ICA LANIA, los efectos de la aplicación de residuos de fosforo de aluminio en papa en fresco
3. Investigar el efecto de control de *T. solanivora* a agentes inertes como caolín, tierra de diatomeas y talcos

### CONTROL ETOLÓGICO Y CULTURAL

1. Institucionalizar e intensificar campañas de transferencia de tecnología para el manejo integrado de la polilla
2. Exigir el cumplimiento de normas para uso de plaguicidas
3. Evaluar métodos y medios de transferencia de tecnología que sean eficientes y aceptados por los agricultores para que haya más receptividad a las propuestas dadas por los investigadores
4. Hacer seguimiento y evaluación de la adopción de tecnológica
5. Capacitar a las nuevas generaciones (niños de las escuelas rurales)
6. Identificar las prácticas más utilizadas por agricultores según su eficiencia y costo
7. Crear estrategias de intercambio de información entre instituciones y técnicos en todas las zonas productoras
8. Realizar reuniones técnicas con actores de la cadena para socializar resultados oportunamente