Estudio sobre *Scirtothrips dorsalis* y su biología para fortalecer el manejo integrado en el campo

XII Seminario Internacional de Cítricos 2026
21 y 22 de abril Lima - Perú

Departamento Técnico
Dra. Sofía Jiménez
sjimenez@procitrus.org

Contexto y Justificación

Estatus cuarentenario

Scirtothrips dorsalis es reconocida como plaga de importancia cuarentenaria de máxima prioridad por organismos internacionales:

- **EPPO A2 List:** Lista de plagas cuarentenarias para la región Euro-Mediterránea
- **NAPPO:** Organismo de Protección Fitosanitaria Norteamérica
- **USDA-APHIS:** Servicio de Inspección de Salud Vegetal
- **UE:** Reglamento 2016/2031/EC - Plaga de notificación obligatoria

Expansión geográfica reciente

Desde su detección en Florida (2005), la especie ha experimentado una expansión exponencial :

2005: Primera detección en Florida, Usa

2007: Detección en Corea del Sur

2016: Primer registro en Colombia

2023: Primer registro en Perú (Piura e Ica)

Brechas de conocimiento

A pesar de su importancia, persisten vacíos críticos en el conocimiento:

- Biología y ecología en **hospederos sudamericanos**
- Evaluación de **enemigos naturales nativos**
- Monitoreo de **resistencia a insecticidas** en campo
- Modelos predictivos para **zonas de riesgo** en Sudamérica
- Estrategias de **manejo integrado** validadas regionalmente

Objetivos de la presentación

1. Indicar el estado actual del conocimiento sobre *S. dorsalis.*
2. Analizar la biología, ecología y potencial de daño en cultivos de cítricos.
3. Evaluar la situación de la plaga a nivel mundial, regional y peruano.
4. Presentar estrategias de manejo integrado basadas en evidencia científica.
5. Identificar líneas prioritarias de investigación futura.

Nota: La información presentada se basa en publicaciones científicas revisadas por pares (2014-2024) y bases de datos oficiales de organismos cuarentenarios.

Sistemática y Taxonomía

Clasificación taxonómica

Reino:	Animalia
Filo:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Thysanoptera
Suborden:	Terebrantia
Familia:	Thripidae
Subfamilia:	Thripinae
Género:	*Scirtothrips*
Especie:	***S. dorsalis*** Hood, 1919

Sinonimia relevante

- *Heliothrips dorsalis* Hood, 1919
- *Anaphothrips dorsalis* (Hood, 1919)
- *Scirtothrips padmae* Grover, 1969

Complejo de especies crípticas

Estudios recientes sugieren la existencia de especies crípticas dentro del complejo *S. dorsalis* . Análisis de DNA barcoding (COI) han revelado divergencias genéticas significativas entre poblaciones de diferentes regiones geográficas.

Población asiática
Haplotipos A1-A3

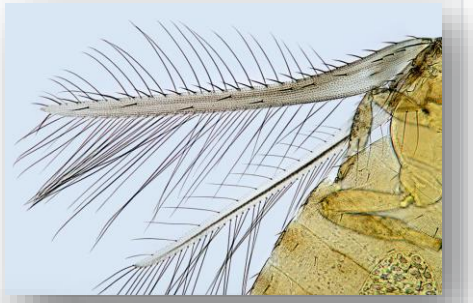
Población americana
Haplotipos B1-B2

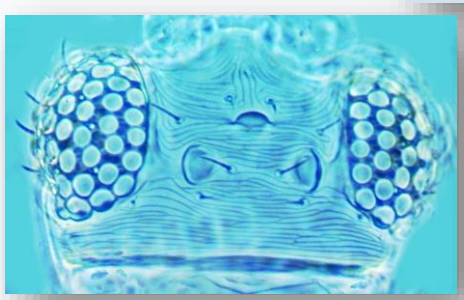
Filogenia dentro de Thripidae

El género *Scirtothrips* comprende aproximadamente 100 especies descritas , de las cuales al cuales al menos 10 son de importancia económica. El análisis filogenético basado en datos en datos moleculares (COI, 18S, 28S) sitúa a *S. dorsalis* en un **clado derivado** junto con *S. citri* y con *S. citri* y *S. perseae* .

Relaciones filogenéticas aproximadas:

Thripidae
- ├— Panchaetothripinae
- ├— Dendrothripinae
- ├— Sericothripinae
- └— Thripinae
  - ├— Frankliniella
  - ├— Thrips
  - └— ***Scirtothrips***
    - ├— *S. aurantii*
    - ├— *S. citri*
    - ├— *S. perseae*
    - └— *S. dorsalis*





Identificación molecular: Barcoding COI

El gen mitocondrial **Citocromo Oxidasa I (COI)** (~648 pb) es el marcador estándar para identificación de trips. Los primers utilizados son:

LCO-1490: 5'-GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG-3'

HCO-2198: 5'-TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA-3'

Fuente: Folmer et al., 1994; Chakraborty et al., 2019

Morfología y Diagnóstico taxonómico

Caracteres diagnósticos de adultos

Dimensiones corporales
Longitud: **1.2-1.5 mm** (hembras); 0.9-1.1 mm (machos)

Coloración
Cuerpo **gris pálido a amarillento**; tórax con manchas grises características características

Antenas
8 artejos; artejo III con sensorio en forma de horquilla

Alas
Microtrichia en **8-10 vetas longitudinales**; setas marginales cortas

Abdomen
Tergitos con **microtrichia en líneas transversales**; tubérculos laterales presentes

Dimorfismo sexual

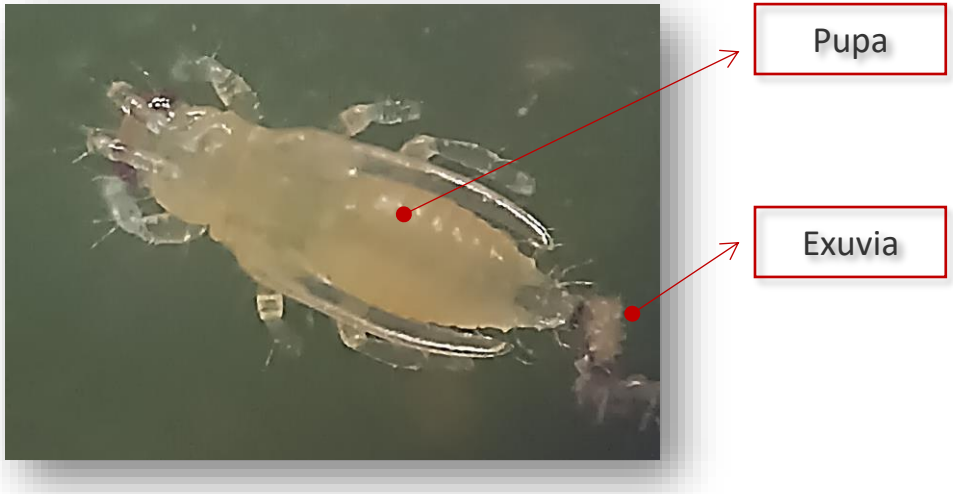
Carácter	Hembra	Macho
Longitud	1.2-1.5 mm	0.9-1.1 mm
Color	Más oscuro	Más pálido
Abdomen	Redondeado	Más estrecho
Ovipositor	Bien desarrollado	Ausente

Diferenciación con especies similares

Scirtothrips citri (Moulton, 1909)
- Microtrichia alar en **6-8 vetas** (vs. 8-10 en *S. dorsalis*)
- Setas ciliares más **cortas y delgadas**
- Coloración más **uniforme**, sin manchas tóracicas

Scirtothrips perseae (Nakahara, 1997)
- Antenas con **7 artejos** (vs. 8 en *S. dorsalis*)
- Microtrichia más **espaciadas** en el ala
- Host específico: ***Persea americana***

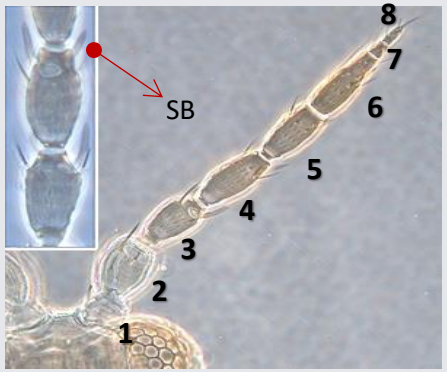
Frankliniella occidentalis (Pergande, 1895)
- 8 artejos antenales con **sensorio en III y IV**
- Alas con **setas marginales más largas**
- Coloración más **variable** (amarillo a marrón)



Imágenes macro y montajes

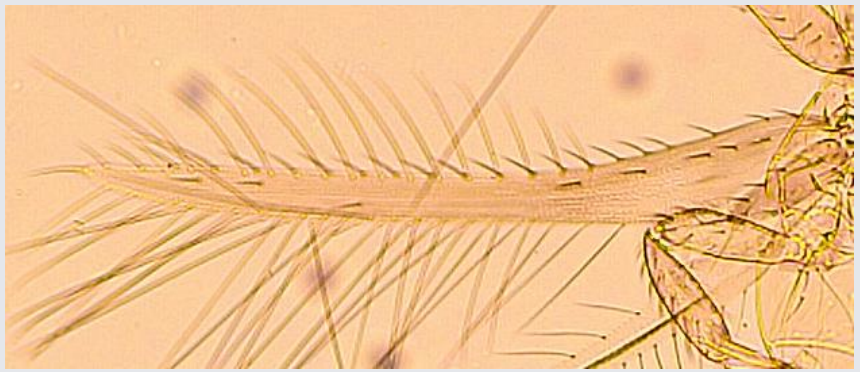
[FIGURA 1]

Vista dorsal completa adulto



[FIGURA 2]

Antena 8 seg. Sensilias bifcurcadas



[FIGURA 3]

Microtrichia alar

[FIGURA 4]

Genitalia masculina

[FIGURA 5]

Seta ocelar III (entre oceli)

Biología y Ecología

Parámetros de desarrollo según temperatura

El desarrollo de *S. dorsalis* está fuertemente influenciado por la temperatura . Condiciones controladas (Seal et al., 2009; Tatara, 1994):

Parámetro	15°C	25°C	30°C
Huevo	12-14 d	5-7 d	4-5 d
Larva I	4-5 d	2-3 d	1.5-2 d
Larva II	5-6 d	3-4 d	2-3 d
Prepupa	2-3 d	1-2 d	1 d
Pupa	4-5 d	2.6-3.3 d	2-2.5 d
Total (huevo-adulto)	**27-33 d**	**14-20 d**	**11-14 d**

Modelo térmico: Temperatura umbral inferior T_o = **9.7°C**; Temperatura umbral superior T_{max} = **33.0°C**; Grados-día acumulados **K = 265 DD**

Plasticidad fenotípica

S. dorsalis exhibe notable plasticidad en respuesta a diferentes hospederos y condiciones ambientales:

- **Variación en tamaño corporal:** Adultos más grandes en hospederos de alta calidad calidad nutricional (*Capsicum*, *Rosa*)
- **Adaptación a hospederos:** Poblaciones muestran preferencias diferenciales según según experiencia previa
- **Tolerancia térmica:** Poblaciones de regiones templadas muestran mayor resistencia al frío

Capacidad reproductiva

La alta fecundidad y tasa de crecimiento explican el potencial invasivo de la especie:

Fecundidad
60-200 huevos/hembra (promedio: **123 huevos** a 25°C)

Periodo de oviposición
~13 días (genera **generaciones superpuestas**)

Longevidad de adultos
Hembras: **19 días**; Machos: ~17 días (a 25°C)

Parámetros demográficos (tabla de vida)

Tasa neta reproductiva: R_o = **19.75-22.39**

Tasa intrínseca de crecimiento: r_m = **0.143-0.179 d^{-1}**

Tasa finita de incremento: λ = **1.09-1.20 d^{-1}**

Tiempo generacional: **T = 17.3-18.0 días**

Fuente: Seal et al., 2009; Panthi et al., 2020

Interacciones tritróficas

Las interacciones planta-plaga-enemigo natural son fundamentales para el manejo integrado:

Nivel 1: Planta-Hospedero
Compuestos secundarios afectan desarrollo y fecundidad

Nivel 2: Plaga
Densidad poblacional regulada por recursos y competencia

Nivel 3: Enemigos Naturales
Depredadores, parasitoides y patógenos modulan poblaciones

Ciclo de vida y Dinámica poblacional

Esquema del ciclo de vida

El ciclo de *S. dorsalis* comprende 6 estadios : huevo, dos instares larvales, prepupa, pupa y adulto. La reproducción es **sexual y partenogenética** (huevos no fecundados producen machos - arrenotokia).

Duraciones a 25°C, 60-70% HR. Fuente: Seal et al., 2009 / 23.7 ± 0.84°C, 56.7-63..36% HR. Fuente: PROCITRUS 2026

Sobrevivencia invernal y diapausa

El comportamiento invernal varía según la región geográfica :

Regiones templadas (Japón, Corea)

- Adultos **hibernan** en hojarasca y suelo
- También sobre **hojas y ramas**
- Activación en **marzo-abril**

Regiones tropicales (India)

- **No se observa diapausa**
- Reproducción **continua** durante todo el año
- Picos poblacionales en **estación seca**

Fuente: Okada, 1982; Toda et al., 2014

Patrones de dispersión

Dispersión activa

Vuelo de adultos para colonizar nuevos hospederos:

- Mayor actividad: **1000-1600 h**
- Distancia: **50-200 m** en campo
- Atmósfera estable favorece vuelo

Dispersión pasiva

Transporte a larga distancia:

- **Corrientes atmosféricas** y vientos frontales
- **Material vegetal** comercializado
- **Equipaje personal** (viajes internacionales)

Fuente: Lewis, 1964; Mound & Marullo, 1996

Modelos de dinámica poblacional

Basado en modelos de grados-día (Holtz, 2006):

Florida (EE.UU.)
14-18 generaciones/año

Japón (regiones templadas)
4-8 generaciones/año

India (tropical)
12-15 generaciones/año

Nota: A partir de la 3ª generación se producen **generaciones superpuestas**, dificultando el control.

Ciclo de vida: Estadios inmaduros

Larva I

Tiempo: 1 día (1 – 1)

Baja dispersión

Poca asimetría

Valor de la media estable

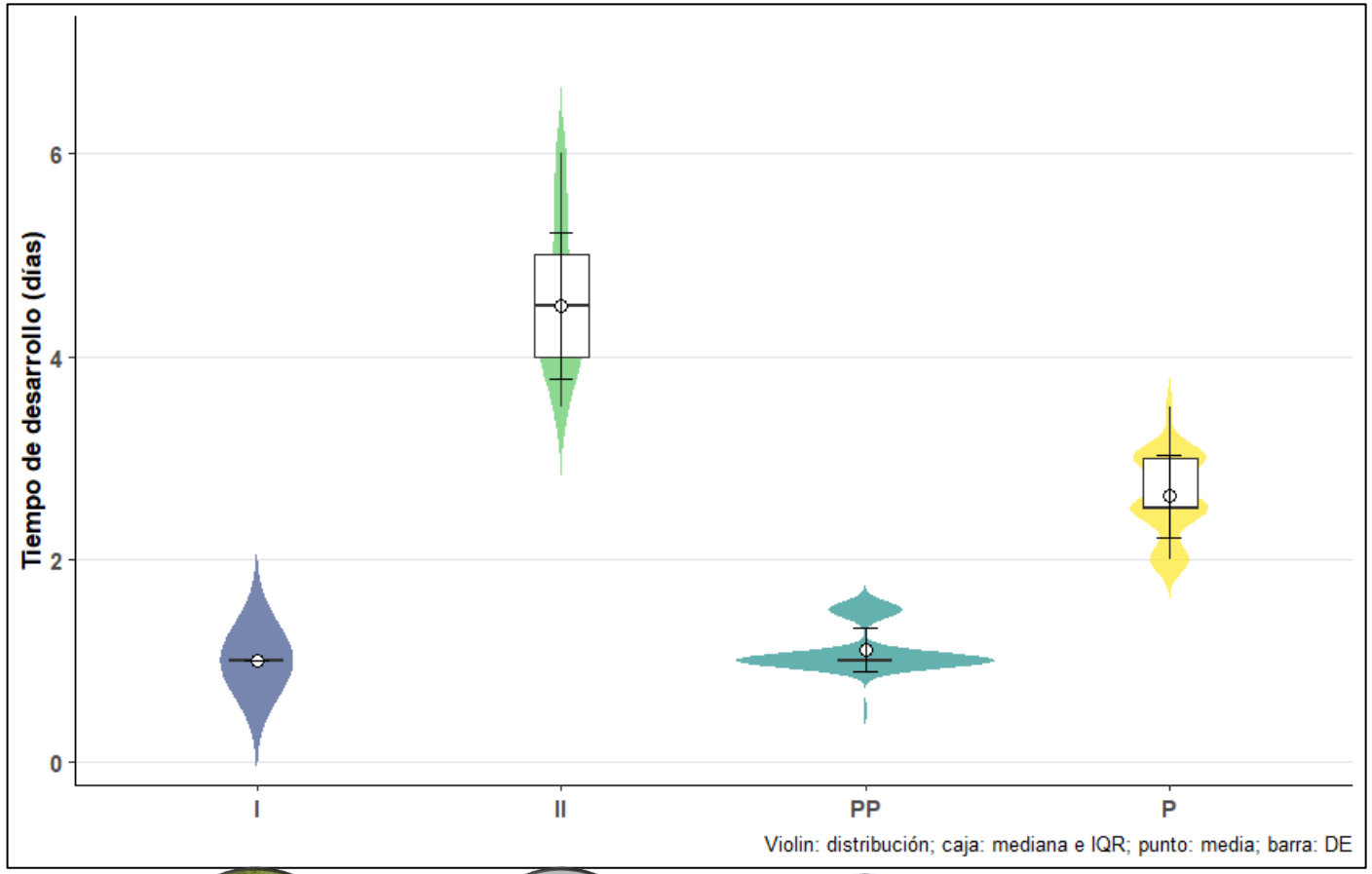
Larva II

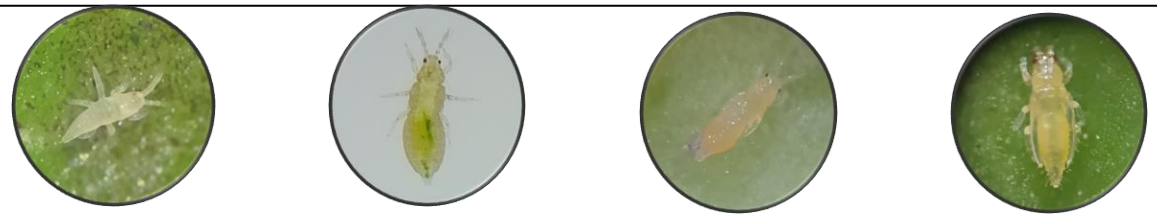
Tiempo: 4.5 días (3.5 – 6)

Alta dispersión
(IQR alto)

Asimetría notoria

Fase más alargada y heterogénea





Prepupa

Tiempo: 1.1 días (0.5 – 1.5)

Baja dispersión

Bimodalidad leve

Fase estable pero subagrupada

Pupa

Tiempo: 2.62 días (2 – 3.5)

Dispersión moderada

Bimodalidad leve

Fase variable

Ciclo de vida: Longevidad

Δ Sexo

Machos: ≈ 17–18 días en promedio

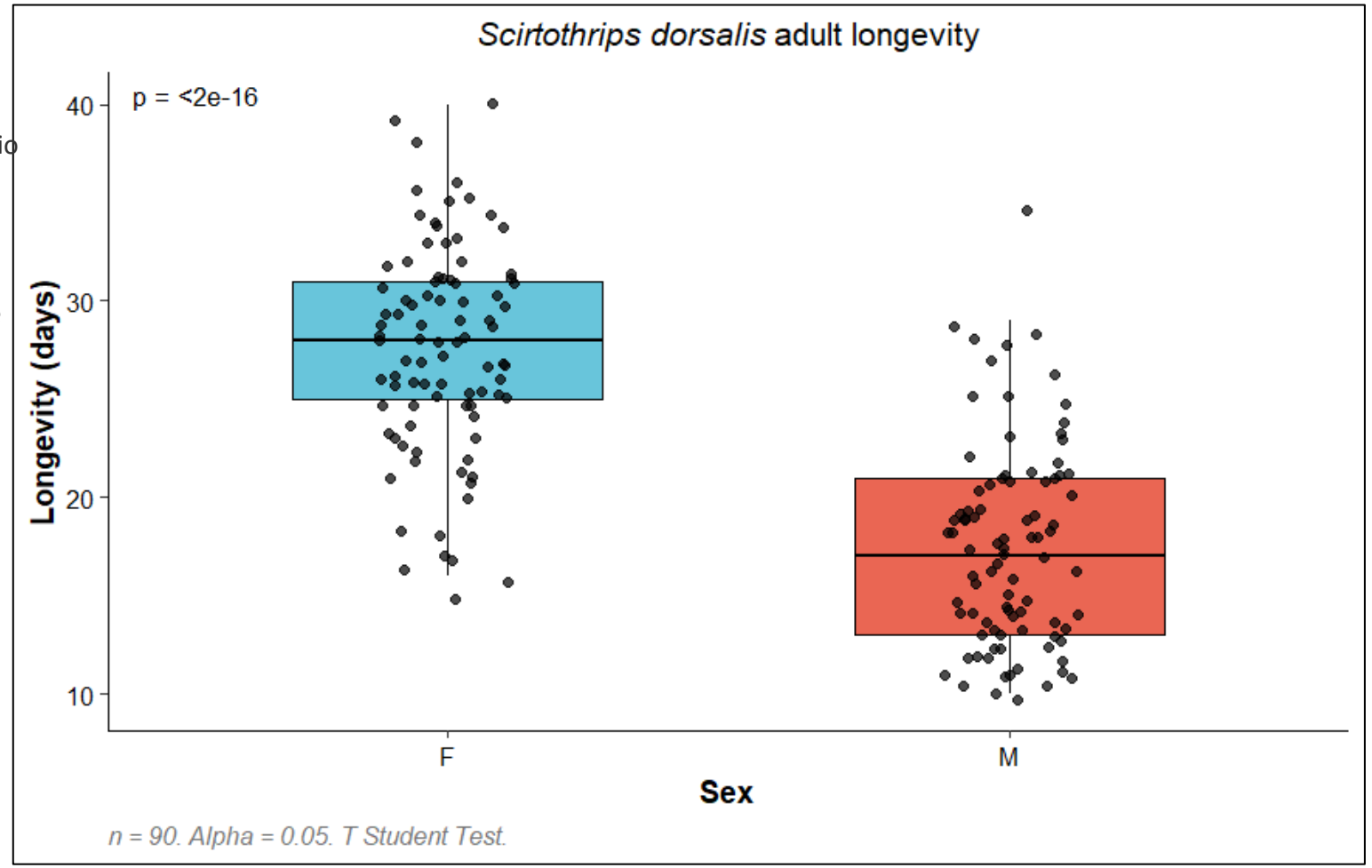
Hembras: ≈ 27–29 días en promedio

Hembras viven aproximadamente 10 días más que los machos

Δ Distribución

Machos presentan valores concentrados entre 10 y 26 días.

Hembras muestran un rango mayor, aproximadamente entre 15 y 40 días.



Δ Estadística

Las hembras de *S. dorsalis* mostraron una longevidad significativamente mayor que los machos (prueba t, $\alpha = 0{,}05$, $p < 0{,}001$).

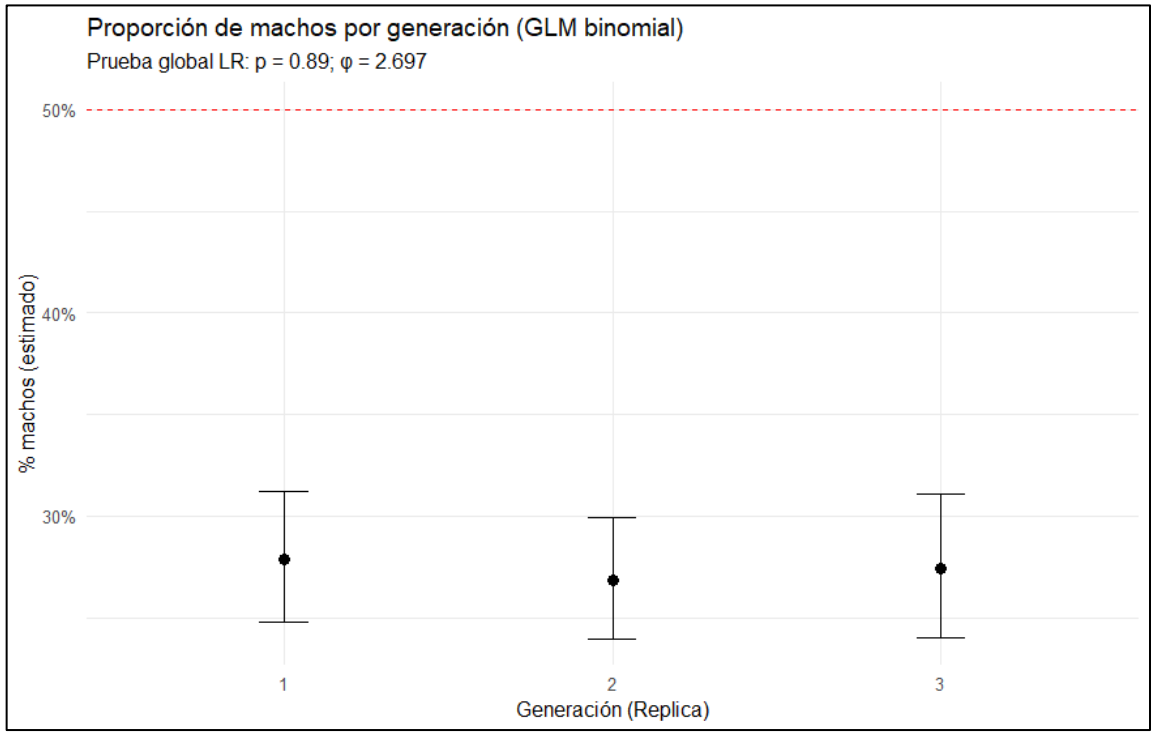
Δ Ecológica

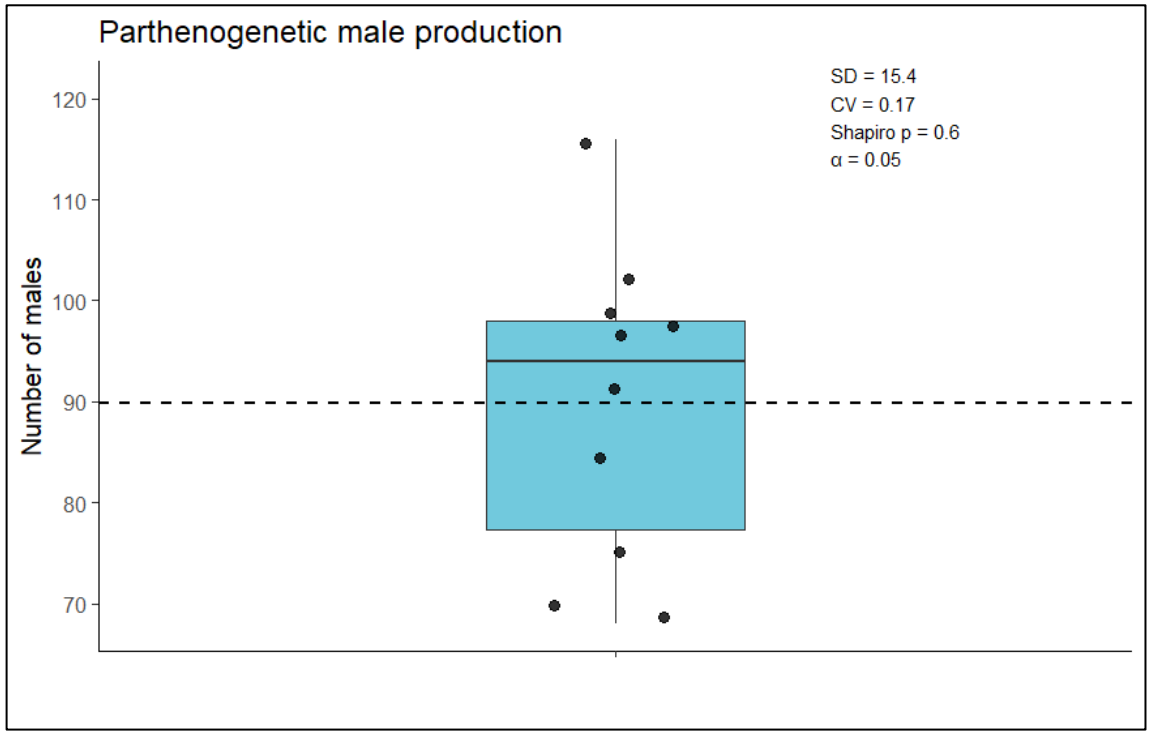
Necesitan más tiempo para oviposición

Marcado éxito reproductivo

Dinámica poblacional exponencial

Ciclo de vida: Proporción sexual





♀♂ Por reproducción sexual

p = 0.89 [Razón de verosimilitudes (LR)] → No hay diferencias estadísticamente significativas en la proporción de machos entre las generaciones

Estimaciones (~26–27% machos) implican ~73–74% hembras: un sesgo femenino pronunciado.

ϕ = 2.697 (> 1) señala sobre dispersión respecto al supuesto binomial (hay más variabilidad de la explicada por el modelo binomial simple)

♀ Por reproducción asexual

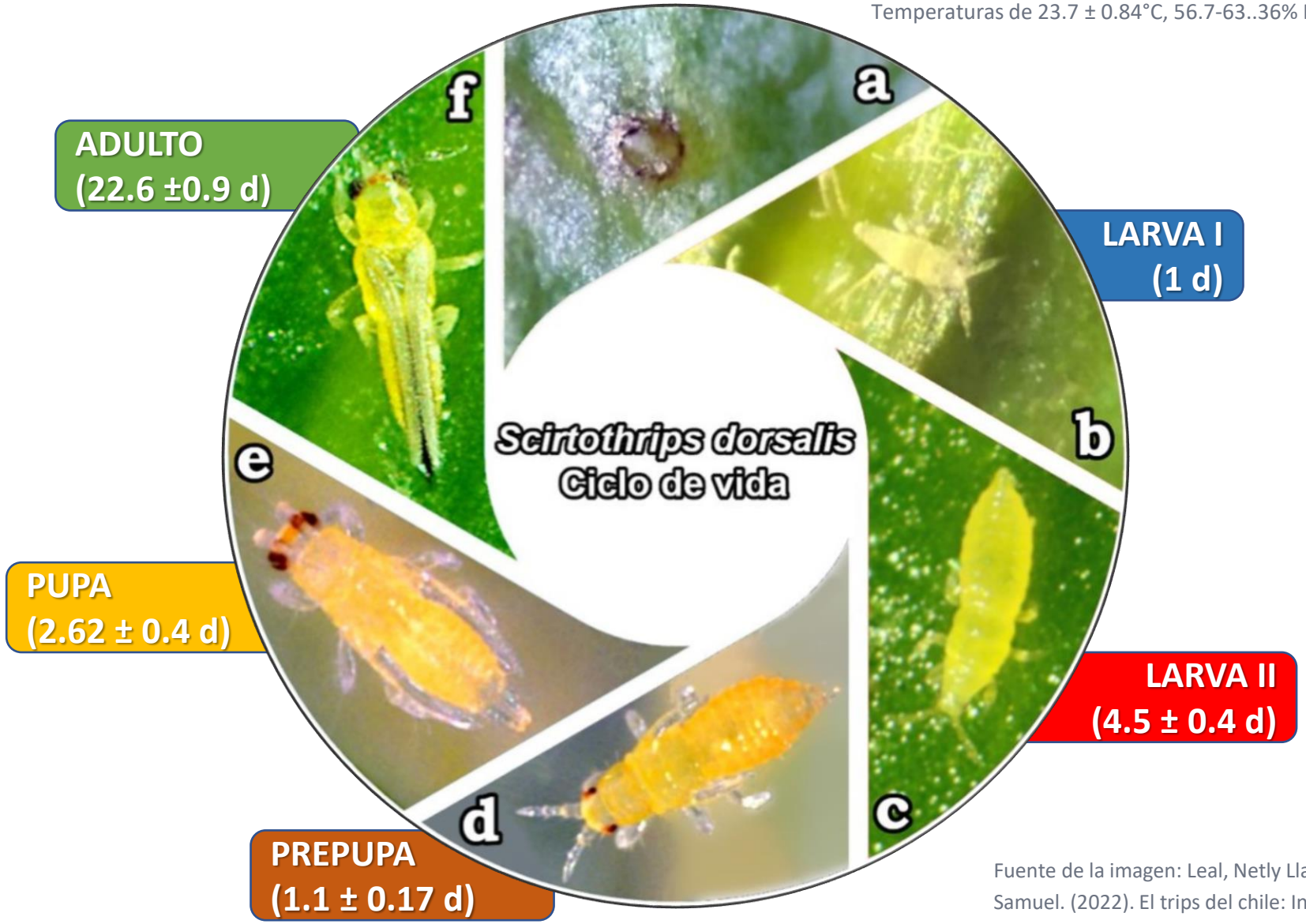
Producción partenogenética de machos es alta, estable y normalmente distribuida, con una mediana cercana a 95 machos por hembra virgen.

Patrón típico de arrenotokia: producción masiva de machos a partir de de hembras no fecundadas.

Hembras viven aproximadamente 10 días más que los machos

Ciclo de Vida

Temperaturas de 23.7 ± 0.84°C, 56.7-63..36% HR. Fuente: PROCITRUS 2026



Fuente de la imagen: Leal, Netly Llanely & Illescas Riquelme, Carlos & Pineda, Samuel. (2022). El trips del chile: Insecto invasor que afecta los cultivos de berries en México. 11. 18-21.

clideo.com

Espectro de hospederos y especialización

Familias botánicas hospederas

S. dorsalis es una especie altamente polífaga reportada en más de **100 especies vegetales** pertenecientes a más de **40 familias botánicas**:

Solanaceae
Capsicum spp., *Solanum lycopersicum*, *S. melongena*, *Nicotiana tabacum*

Rutaceae
Citrus sinensis, *C. aurantiifolia*, *C. limon*, *Murraya paniculata*

Rosaceae
Rosa spp., *Fragaria* × *ananassa*, *Prunus Prunus persica*, *Rubus* spp.

Theaceae
Camellia sinensis (té)

Anacardiaceae
Mangifera indica (mango)

Fabaceae
Arachis hypogaea, *Glycine max*, *Phaseolus vulgaris*

Malvaceae
Gossypium hirsutum (algodón)

Ericaceae
Vaccinium corymbosum (arándano)

Fuente: Mound & Palmer, 1981; Klassen et al., 2008

Análisis de preferencia de hospederos

Estudios de elección y desarrollo revelan preferencias diferenciales :

Hospederos preferidos (alta aptitud)

1. ***Capsicum annuum*** (pimiento) - Mayor fecundidad
2. ***Rosa* spp.** (rosa) - Desarrollo rápido
3. ***Camellia sinensis*** (té) - Poblaciones sostenidas

Hospederos secundarios (aptitud moderada)

- ***Citrus* spp.** - Buen desarrollo pero menor fecundidad
- ***Mangifera indica*** - Desarrollo variable

Hospederos marginales (baja aptitud)

- Especies de **Poaceae** - Solo supervivencia

Fuente: Seal et al., 2009; Panthi et al., 2020

Variación en aptitud biológica

La aptitud biológica varía significativamente según el hospedero:

Hospedero	R_0	r_m
Capsicum annuum	22.4	0.179
Rosa sp.	21.8	0.175
Citrus sinensis	18.2	0.158
Gossypium hirsutum	15.6	0.142

R_0: Tasa neta de reproducción (# promedio de hembras en la descendencia).

r_m: Tasa intrínseca de crecimiento (velocidad de aumento poblacional)

Implicaciones para riesgo de invasión

El amplio espectro de hospederos aumenta el riesgo de establecimiento en nuevas regiones:

- ↑**Probabilidad de encuentro** con hospedero adecuado
- **Refugios alternativos** cuando los cultivos principales no están disponibles
- **Malezas hospederas** mantienen poblaciones entre ciclos de cultivo
- **Dispersión facilitada** por diversidad de hospederos ornamentales

Datos de campo: Colombia

Estudio en tres regiones (2016-2017):

Especies con presencia confirmada

13 especies en 10 familias de 181 muestreadas

Estructuras preferidas

Hojas jóvenes (38%) > Flores (22%) > Frutos (22%)

Fuente: Ravelo et al., 2018

Síntomas, Daño e Impacto económico

Mecanismos de daño

Alimentación

Larvas y adultos se alimentan raspando células del mesofilo foliar con sus piezas bucales estileteformes. Extraen el contenido celular, causando:

- Colapso de paredes celulares
- Reducción de capacidad fotosintética
- Punto de entrada para patógenos secundarios

Oviposición

Hembras insertan huevos en tejidos jóvenes (hojas, pétalos, frutos), causando:

- Cicatrices de oviposición en frutos
- Deformación de hojas emergentes

Transmisión de virus

S. dorsalis es vector de tospovirus del género Orthotospovirus:

TSWV
Tomato spotted wilt virus
Sintomas: necrosis, clorosis

GRSV
Groundnut ringspot virus
Sintomas: manchas anulares

Fuente: Riley et al., 2011
2011

Síntomas Característicos en Cítricos

Cicatrización de frutos
Anillo en ápice del fruto

Deformación foliar
Enrollamiento y distorsión

Estrías plateadas
Paralelas a nervadura media

Daño en brotes
Retraso en crecimiento

Imágenes: Citrus Industry Magazine, UF/IFAS

Cuantificación de pérdidas

Florida, EE.UU. - Arándano

Producción anual: **4,208 ha** | Valor: **>$511 millones**
Reducción de rendimiento: **5-15%** en infestaciones severas
Nivel económico de daño: **0.16 trips/muestra/día**

India - Cultivos múltiples

Pérdidas en pimiento: **30-50%**
Pérdidas en té: **12-15%** de producción nacional

Costos de manejo

Aplicaciones insecticidas: **$150-300/ha/ciclo**
Programas de erradicación fallidos: **millones de dólares**

Fuente: USDA NASS, 2023; Haviland et al., 2016

Distribución geográfica e Historia de introducción

Distribución nativa vs. Invadida

Rango nativo (Asia del sur)

- **India** - Origen presumido
- **Sri Lanka**
- **Tailandia, Vietnam, Myanmar**
- **Indonesia, Malasia**

Rango invadido

- **Asia Oriental:** Japón, Corea del Sur, China
- **Oceanía:** Australia
- **África:** Sudáfrica, Kenya
- **Américas:** EE.UU., Caribe, Colombia, Perú
- **Europa:** Detecciones aisladas (cuarentena)

Cronología de expansión

1919	Descripción original por Hood en India
1920s	Primera detección en **Japón**
1991	Intercepción en puerto de **Miami, EE.UU.**
2005	Establecimiento confirmado en **Florida**
2007	Primera detección en **Corea del Sur**
2016	Primer registro en **Colombia**
2023	**Primer registro en Perú** (Piura e Ica) en arándano

Fuente: EPPO, 2023; Volosky & Cepeda, 2023

Rutas de dispersión

Principales vectores de introducción :

1. **Comercio de plantas ornamentales** - Principal vía
2. **Material vegetal contaminado** (frutas, hortalizas)
3. **Corrientes atmosféricas** - Dispersión pasiva (dirección del viento)
4. **Equipaje personal** - Viajes internacionales

Modelos de distribución potencial

Modelos MaxEnt y CLIMEX predicen áreas de riesgo:

Variables clave

Temperatura media anual, precipitación, estacionalidad

Áreas altamente adecuadas

Zonas tropicales y subtropicales con T > 20°C

Áreas moderadamente adecuadas

Regiones templadas cálidas (zonas 9-11 USDA)

Zonas de riesgo en Sudamérica

Bajo escenarios de cambio climático (RCP 8.5):

Alto riesgo

Valles costeros de Perú, norte de Chile, litoral brasileño

Riesgo moderado

Regiones cítricolas de Argentina, Uruguay, sur de Brasil

Bajo riesgo actual

Zonas templadas frías, altitudes >1500 m

El cambio climático podría expandir el rango hacia latitudes mayores y mayores y altitudes más elevadas.

Manejo integrado: Evidencia científica

Resistencia a insecticidas

S. dorsalis ha desarrollado resistencia a múltiples grupos químicos , representando un desafío crítico para el manejo químico:

Resistencia confirmada

- **Piretroides** (bifentrina): RL >150,000× en Corea
- **Neonicotinoides** (dinotefurán, thiacloprid): Alta resistencia
- **Diamidas** (cyantraniliprole): RL 92× (regional)
- **Espinosinas** (spinetoram): RL 269× en Florida

Mecanismos de resistencia

- **Metabolismo enzimático:** CYP450, esterasas, GST
- **Mutaciones en sitios diana:** Canales de sodio (kdr), nAChR
- **Penetración cuticular reducida**

Fuente: Kaur et al, 2022; Vanisree et al., 2011

Control Biológico

Diversos agentes de control biológico han sido evaluados:

Depredadores

Amblyseius swirskii **(Phytoseiidae)**
Consumo: 2.7 larvas/día; Control efectivo en pimiento y fresa

Orius insidiosus **(Anthocoridae)**
Respuesta funcional Tipo II; mayor consumo que ninfas

Neoseiulus cucumeris **(Phytoseiidae)**
Control moderado; menos efectivo que ***A. swirskii***

Parasitoides

Cerenisius menes **(Eulophidae)**
Parasitoide larvario; potencial para control clásico

Patógenos

Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae
Efectividad variable en campo; limitada por ambiente

Fuente: Arthurs et al., 2009; Panthi et al., 2025

Monitoreo de resistencia

Estrategias para detección temprana :

- **Bioensayos:** LC_{50}, LC_{90}, RL (Toxicidad)
- **Métodos moleculares:** qPCR para alelos de resistencia
- **Monitoreo periódico** en poblaciones de campo

Recomendación: Rotación de insecticidas entre grupos grupos químicos con diferentes modos de acción (IRAC). acción (IRAC).

Trampas y Monitoreo

Herramientas para detección y seguimiento :

Trampas cromáticas

Azul > Amarillo > Blanco en atracción

Feromonas

Compuestos kairomonales en desarrollo

Muestreo directo

Golpeteo de brotes sobre bandeja blanca

Manejo cultural

Prácticas complementarias :

Variedades resistentes

Búsqueda de resistencia en germoplasma

Barreras físicas

Mallas anti-trips, invernaderos protegidos

Banker plants

Capsicum annuum, *Lobularia maritima* para atraer depredadores

Fuente: Kaur et al., 2024

Metodologías de investigación en la actualidad

Laboratorio y/o invernadero

Cría en dieta artificial

Métodos desarrollados para mantener colonias en laboratorio usando ***Capsicum annuum*** o ***Rosa*** como hospedero. Contenedores de plástico (10×8 cm) con tapa de papel tissue para aireación.

Rendimiento: ~472 adultos/contenedor/semana

Ensayos de elección de hospedero

Jaulas de olfactometro de cuatro brazos para evaluar preferencia. Cámaras de elección con múltiples opciones de hospederos.

Bioensayos de toxicidad

Métodos de aplicación tópica, impregnación de sustrato, y exposición residual para determinar LC_{50}, LC_{50}, LC_{90}.

Tablas de vida

Seguimiento individual de cohortes para calcular parámetros demográficos (r_m, R_0, λ, T).

PROCITRUS

Ensayos de efecto y eficiencia mediante el uso de ingredientes activos químicos y controladores biológicos (hongos entomopatógenos, insectos y ácaros benéficos)

Herramientas moleculares

qPCR para cuantificación

Detección y cuantificación de *S. dorsalis* en muestras ambientales. Marcadores específicos para diferenciación de especies similares.

DNA barcoding (COI)

Secuenciación del gen mitocondrial COI (~648 pb) para identificación y estudios filogeográficos. Primers: LCO-1490/HCO-2198.

Identificación de haplotipos y especies crípticas

Transcriptómica

RNA-seq para identificar genes involucrados en resistencia a insecticidas, detoxicación, y adaptación a hospederos.

RNAi (interferencia de ARN)

Evaluación de genes diana para desarrollo de nuevas estrategias de control. Silenciamiento de genes esenciales.

Modelos predictivos

Modelos de distribución (SDMs)

MaxEnt: Modelo correlativo basado en ocurrencias y variables climáticas.

CLIMEX: Modelo mecánico basado en parámetros fisiológicos.

Combinación de ambos aumenta precisión predictiva

Modelos de grados-día

Predicción del número de generaciones basada en acumulación térmica. Parámetros: T_o = 9.7°C, K = 265 DD.

Sistemas de alerta temprana

Integración de modelos poblacionales con datos datos climáticos en tiempo real para predecir brotes. brotes.

Colaboraciones internacionales

Redes de investigación activas:

- **EPPO:** Red de alerta cuarentenaria
- **NAPPO:** Coordinación regional América
- **IOBC:** Grupo de trabajo en trips

Perspectivas y Estrategias futuras

Líneas de investigación prioritarias

1. Biología en hospederos sudamericanos

Evaluación de parámetros biológicos en cultivos de importancia regional: **cítricos, arándano, aguacate, mango**. Determinación de hospederos alternativos nativos.

2. Estudios de viabilidad poblacional

Modelos de dinámica poblacional específicos para condiciones peruanas. Identificación de cuellos de botella poblacionales para intervención.

3. Evaluación de enemigos naturales nativos

Cribado de depredadores y parasitoides locales con potencial para control biológico. Estudios de especificidad y eficacia.

4. Monitoreo de resistencia en campo

Establecimiento de líneas base de susceptibilidad. Programas de monitoreo periódico monitoreo periódico para detección temprana de resistencia.

Desafíos en control biológico

El control biológico en sistemas abiertos enfrenta obstáculos significativos:

Factores limitantes

- **Establecimiento de poblaciones:** Dificultad para mantener depredadores en campo abierto.
- **Efecto de insecticidas:** Toxicidad sobre enemigos naturales.
- **Microclima:** Condiciones ambientales desfavorables.
- **Disponibilidad de hospedero:** Fluctuación de presas.

Estrategias para superar desafíos

- **Liberaciones inundativas:** Aplicaciones periódicas de depredadores.
- **Banker plants:** Plantas refugio para mantener depredadores.
- **Insecticidas selectivos:** Compatibilidad con control biológico.
- **Habitat management:** Manipulación del entorno para favorecer enemigos naturales.

Necesidad de Enfoques Regionales Coordinados

Formulación de protocolos

- Métodos estandarizados de muestreo
- Criterios de identificación comunes
- Sistemas de reporte unificados

Estrategias compartidas

- Planes de manejo regional
- Rotación de insecticidas coordinada
- Intercambio de agentes de control

Capacitación

- Programas de entrenamiento para extensionistas
- Talleres para productores
- Materiales educativos actualizados

Visión a largo plazo: Desarrollo de un programa regional integrado de manejo de *S. dorsalis* que combine investigación básica, transferencia de tecnología y participación de productores, con énfasis en la sostenibilidad y reducción del uso de insecticidas.

Agradecimientos

Financiamiento

ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CITRICOS DEL PERU – PROCITRUS por el apoyo económico para la realización de esta investigación.

Colaboradores Institucionales

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA – SENASA por facilitar el acceso a sus ambientes y equipos.

Consultores y colaboradores

Bach. Daniel Huanca, Blgo. José Castillo, Blga. Carmen Salcedo, Prof. Mónica Narrea, Aux. Nancy Bullón por el apoyo en la ejecución, observaciones y metodologías para esta investigación.

Equipo técnicos institucionales

SENASA PIURA por el apoyo en el envió de muestras.

Productores

A los a**sociados y personal de campo** por permitir el acceso a los fundos y colectar material para la investigación.

Este trabajo no habría sido posible sin el apoyo y colaboración de todas estas personas e instituciones.

Referencias Bibliográficas

Arthurs, S., McKenzie, C. L., Chen, J., Dogramaci, M., Brennan, M., Houben, K., & Osborne, L. (2009). Evaluation of *Neoseiulus cucumeris* and *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) as biological control agents of chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) on pepper. Biological Control, 49(1), 91-96. https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2009.01.002

Kaur, G., Stelinski, L., Martini, X., Boyd, N. & Lahiri, S. (2022). Reduced insecticide susceptibility among populations of *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) in strawberry production. Journal of Economic Entomology, 147:271–278. https://doi.org/10.1111/jen.13108

Jha, Vivek; Seal, Dakshina; Schuster, David; McKenzie, Cindy; Osborne, Lance & Maruniak, James. (2012). *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae): Scanning Electron Micrographs of Key Taxonomic Traits and a Preliminary Morphometric Analysis of the General Morphology of Populations of Different Continents. Florida Entomologist. 94. 941-955. http://www.bioone.org/doi/full/10.1653/024.094.0431 .

Kaur G., Lukasz L Stelinski, Xavier Martini, Nathan Boyd, Rachel Mallinger, Sriyanka Lahiri, Spatial and temporal distribution of *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) and their natural enemies in Florida strawberry fields, Journal of Economic Entomology, Volume 117, Issue 4, August 2024, Pages 1418–1429, https://doi.org/10.1093/jee/toae111

Mound, L. A., & Palmer, J. M. (1981). Identification, distribution and hostplants pest species of *Scirtothrips* (Thysanoptera: Thripidae) Bulletin of Entomological Research / Volume 71 / Issue 03 / pp 467 479. https://doi.org/10.1017/S0007485300008488

Panthi, B. R., Lahiri, I., & Adhikary, L. (2025). Daily prey consumption and functional response of *Orius insidiosus*: Implications for biological control of *Scirtothrips dorsalis* in strawberries. Insects, 16(2), 205. https://doi.org/10.3390/insects16020205

Ravelo, Everth Ebratt ;Jessica U Vaca; Emilio P Arévalo; Luis Delgado; María F. Díaz; Laura Piñeros; Ángela P. Castro; Helena Brochero; Arturo Goldarazena; Presence and Distribution of *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) in Colombia, Journal of Insect Science, Volume 18, Issue 5, September 2018, 7, https://doi.org/10.1093/jisesa/iey092

Seal, D. R., Ciomperlik, M., Richards, M. L., & Klassen, W. (2009). Distribution of chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae), within pepper plants and within fields. Florida within fields. Florida Entomologist, 93(1), 111-116. https://doi.org/10.1653/024.093.0115

Chakraborty, R.; Singha, D.; Kumar, V.; Pakrashi, A; Kundu, S.; Chandra, K.; Patnaik, S. & Tyagi, K. (2019). DNA barcoding of selected *Scirtothrips* species (Thysanoptera) from India. Journal of Insect Science, 17(6), 117. https://doi.org/10.1080/23802359.2019.1644547

Volosky, C., & Cepeda, D. (2023). Primer registro de *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919 (Thysanoptera: Thripidae) en Perú, y su potencial riesgo fitosanitario para la agricultura chilena. Revista Chilena de Entomología, 49(2), 413-419. https://www.biotaxa.org/rce/article/view/82407