

## Documento regional

# “ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DE *Trogoderma granarium* EN LA REGIÓN DE COSAVE”

## Objetivo del documento

El objetivo principal de este documento es presentar las actividades de vigilancia que realiza cada una de las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF) de los países miembros del Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE), así como las que estos realizan en conjunto como parte de esta Organización Regional de Protección Fitosanitaria (ORPF) para mantener la condición actual de la plaga en la región. *Trogoderma granarium* Everts, 1899; (Coleoptera: Dermestidae - gorgojo khapra) es una plaga cuarentenaria ausente para los países miembros de COSAVE.

## Introducción

El Comité Directivo de COSAVE acordó con que se elabore el presente documento para que los países miembros, especialmente aquellos que han visto afectado su comercio por la presunta interceptación de la plaga, pudieran realizar sus descargos en países fuera de la región.

## Información general sobre la plaga

- Identificación

Nombre científico preferido: *Trogoderma granarium* Everts, 1899

Sinonimia: *Trogoderma frum* Priesner, 1951

*Trogoderma khapra* Arrow, 1917

*Trogoderma quinquefasciata* Leesberg, 1906

Taxonomía: *Trogoderma granarium* es un coleóptero de la familia Dermestidae.

- Descripción Morfológica

Huevo: cilíndrico, de 0,7 mm de largo y 0,25 mm de ancho. Inicialmente de color blanco, vira al amarillo pálido a medida que cumple su desarrollo. Los huevos son depositados de forma aislada sobre la superficie de los productos afectados. Es un estado muy difícil de detectar durante la inspección, debido a su tamaño.

Larva: pasa de 1,6 mm en el primer estadio a 6 mm en el quinto estadio. Parte de su longitud corresponde a una larga cola de pelos, formada en el último segmento abdominal. El color es, inicialmente, amarillo claro uniforme, excepto en la cabeza y las setas del cuerpo, que son color café y, a medida que la larva aumenta de tamaño, el color del cuerpo cambia a café rojizo dorado. Existen dos variaciones genéticas en las larvas: las que pueden tener una "diapausa facultativa" y las que no tienen esa capacidad. Las larvas del primer tipo son estimuladas para entrar en diapausa por las condiciones adversas, como temperaturas bajas o altas, o la falta de alimento. Durante la diapausa, su respiración disminuye hasta un nivel extraordinariamente bajo, y ello le proporciona una tolerancia a la fumigación con insecticidas o biocidas (parecen muertas). Las larvas que se encuentran en diapausa son resistentes al frío y pueden sobrevivir a temperaturas inferiores a -10 °C. Si las condiciones vuelven a ser favorables, las larvas diapáusicas despiertan de su letargo, se alimentan, se hidratan, pupan y emergen los adultos que son capaces de reproducirse rápidamente, ocasionando graves daños al producto alimenticio donde se encuentren.

Pupa: es de tipo exarata (los apéndices se encuentran libres y son visibles todas las partes del cuerpo) y queda retenida en la última muda larvaria. Su largo es entre 3,5 y 5 mm.

Adulto: Los adultos son escarabajos oblongos-ovalados, de aproximadamente 1,6 a 3,0 mm de largo y de 0,9 a 1,7 mm de ancho. Es un pequeño escarabajo con la superficie del pronoto y los élitros cubierta de pelos finos que le dan apariencia aterciopelada. Color café claro, oscuro, negro y aun amarillo y blanco, entremezclados. La hembra es de color más claro que el macho. Un fleco de pelos café cubre la punta del abdomen.



Foto N°1: Larva joven de *Trogoderma granarium*. Escala 1 mm. Fuente: CABI, 2020.



Foto N°2: Larva madura de *Trogoderma granarium*. Escala 2 mm. Fuente: CABI, 2020.



Foto N°3: Larva de *Trogoderma* sp. en granos de mijo (*Panicum miliaceum*).



Foto N°4: Larva de *Trogoderma* sp. sobre semillas de cebolla (*Allium cepa*).

Foto N°5: Izquierda: macho adulto de *T. granarium*. Derecha: hembra adulta de *T. granarium*. Fuente: CABI, 2020.



Foto N°6: Exuvias, larvas desarrolladas y adulto de *T. granarium*. Fuente: CABI, 2020.



Foto N° 7: Semillas de colza (*Brassica napus*) infestadas por *T. granarium*.  
Fuente: NIMF 27, anexo 3.

- Ciclo biológico

*T. granarium* puede tener hasta 10 generaciones por año, dependiendo de las condiciones ambientales y disponibilidad de alimento (Athanasidou *et al.*, 2019). Las larvas de cada generación sufren hasta siete mudas; el número de huevos por hembra varía entre 41 y 51; el tiempo de vida de las hembras es mayor que el de los machos y el aumento de la temperatura reduce la longevidad del adulto (Aldryhin y Adam, 1992). Cuando están en números bajos o se encuentran inactivos, viven escondidos en las grietas de los almacenes (Banks, 1987). Los adultos no se alimentan y raramente vuelan (Lindgren *et al.*, 1955), pudiendo hacerlo cuando hay una perturbación en la masa de granos (Pajini y Bhookul, 1984), no obstante estas citas, la mayoría de los autores concuerdan que el insecto no tiene la capacidad de volar. Las larvas nuevas no consiguen romper el grano intacto y se alimentan de granos quebrados o blandos, como nueces (Silva *et al.*, 1997). Con temperaturas medias superiores a 25 °C, la larva se desarrolla rápidamente y pasa al estado de pupa. Temperaturas por debajo de 25 °C, con alta densidad de larvas, pueden estimular la entrada en quiescencia y detener el desarrollo. Con temperaturas constantes, por debajo de 30 °C, también puede darse quiescencia en las larvas, que se vuelven relativamente inactivas y raramente se alimentan. Las larvas pueden permanecer en este estado por muchos años, pero la disponibilidad de alimento, especialmente con un aumento de la temperatura, puede estimular el retorno al desarrollo y la pupación. Las larvas pueden sobrevivir por largos períodos (hasta 13 meses) sin alimento, y hasta 6 años con disponibilidad de alimento (Dell'ortoTrivelli y Velásquez, 1985). Las larvas quiescentes son muy tolerantes a la fumigación (BELL *et al.*, 1985) y tienen un alto potencial de acumulación de reservas, determinando una mayor postura de los adultos en relación a los adultos provenientes de larvas no quiescentes (Karnavar, 1984). Para que el insecto se establezca y se convierta en plaga son necesarios, como mínimo, 4 meses con temperatura media de 20 °C (Smith *et al.*, 1992). El aumento de la temperatura tiene poca influencia en la postura de los huevos. El fotoperíodo influencia la postura con cualquier temperatura. El desarrollo larvario se prolonga cuando la humedad es baja. El aumento de la temperatura y del fotoperíodo combinados, producen un aumento de la fecundidad (Odeyemi y Hassan, 1993). El ciclo de vida, desde huevo hasta adulto, dura, en

promedio, 220 días a 21 °C, 39 a 45 días a 30 °C y 75 % de humedad relativa y 26 días a 35 °C (Smith *et al.*, 1992).

- Daños:

La larva es la que produce el mayor daño directo, además de contaminar el producto con la acumulación de exuvias (cutícula abandonada tras la muda). Las larvas recién emergidas se alimentan de polvo de grano o granos rotos, mientras que los granos enteros son atacados por larvas desde el cuarto estadio. Los adultos solamente mordisquean los granos, alimentándose muy poco. En los productos a granel, las infestaciones suelen concentrarse en las capas superficiales, en las que hay numerosas exuvias larvares, setas rotas y deyecciones. Sin embargo, a veces pueden encontrarse larvas a una profundidad de hasta 3-6 m. La pérdida de peso del grano infestado y el costo del tratamiento reducen las ganancias a la venta y rápidamente se torna no comercial. Niveles de infestación del 75 % en trigo, maíz y sorgo, dan como resultado una reducción significativa en la grasa cruda, carbohidratos totales, azúcares y contenido de proteína verdadera. Además, la presencia de larvas de *T. granarium*, afecta negativamente la calidad de los minerales, los carbohidratos disponibles y la digestibilidad y biodisponibilidad de proteínas y almidón en los granos de cereales.

- Condiciones predisponentes:

El gorgojo prefiere ámbitos con condiciones cálidas y secas y se lo encuentra en sitios donde se almacenan o procesan granos. Prefiere alimentos con bajo contenido de humedad.

- Principales hospedantes:

Entre las especies hospedantes, se mencionan: *Arachis hypogaea* (maní/cacahuete) (Leguminosae) (Smith *et al.*, 1992) *Cicer arietinum* (Leguminosae) (Abdullah y Al Mallah, 1990) *Capsicum* sp. *Carum carvi* (Carvia, alcaravea) (Apiaceae) *Glycine max* (Soja) (Fabaceae) (EPPO, 2022) *Gossypium* spp. (algodón) (Malvaceae) (CAB, 2022) *Helianthus annuus* (Girasol) (Asteraceae) (CABI, 2022) *Hibiscus sabdariffa* (Flor de Jamaica) (Malvaceae)

*Hordeum vulgare* (cebada) (Gramineae) (Smith *et al.*, 1992) *Lens culinaris* (Lenteja) (Fabaceae) (EPPO, 2022) *Oryza sativa* (arroz) (Gramineae) (Smith *et al.*, 1992) *Panicum miliaceum* (Gramineae) (CABI, 2022) *Pennisetum glaucum* (Gramineae) (CABI, 2022) *Phaseolus vulgaris* (Poroto) (Fabaceae) (Hopkins 1995) *Pisum sativum* (Arveja) (Fabaceae) (EPPO,2022) *Saccharum officinarum* (caña de azúcar) (Gramineae) (Smith *et al.*, 1992) *Secale cereale* (centeno) (Gramineae) (Smith *et al.*, 1992) *Sesamum indicum* (sésamo/ajonjolí) (Pedaliaceae) (CABI, 2022) *Solanum tuberosum* (papa/patata) (Solanaceae) (Sharma *et al.*, 1987) *Sorghum vulgare* (sorgo) (Gramineae) (Smith *et al.*, 1992) *Triticum aestivum* (trigo) (Gramineae) (Smith *et al.*, 1992) *Vigna radiata* (Poroto mung) (Fabaceae) (EPPO,2022) *Vigna unguiculata* (caupí) (Leguminosae) (CABI, 2022) *Vicia faba* (Haba) (Fabaceae) (CABI, 2022) *Vicia villosa* (Fabaceae) (CABI, 2022), *Vigna mungo* (Fabaceae) (EPPO,2022) *Zea mays* (maíz) (Gramineae) (Smith *et al.*, 1992).

Además, este insecto, por ser omnívoro, busca proteína en diferentes fuentes, en ausencia de los alimentos primarios. Puede alimentarse de residuos de proteínas y por ello, estar presente en pieles secas de animales, grietas y hendiduras en madera de embalajes y de bolsas, automóviles, ruedas de acero, libros, cajas de cartón, cajas de tornillos y clavos, ropa de cama, tableros para pintar, goma arábiga.

- Distribución:

El gorgojo se encuentra en condiciones cálidas y secas, previsiblemente en áreas que, durante al menos 4 meses al año, tienen una temperatura promedio superior a 20 °C y una HR inferior al 50 %. Prevalece especialmente en ciertas áreas del Medio Oriente, África y el sur de Asia, y también se la detectó en ciertos hábitats cálidos específicos, dentro de países templados, por ej. malterías en el Reino Unido (Peacock, 1993). *Trogoderma granarium* no parece estar establecido en el sudeste de Asia, América del sur. En 1980, *T. granarium* se registró en silos de arroz en áreas centrales de Taiwán. Sin embargo, la plaga fue erradicada y no ha sido reportada desde 1990 en ningún estudio nacional de insectos de granos almacenados en este país (Me-Chi Yao *et al.*, 2016). Adicionalmente, desde 2012, la Oficina de Inspección y Cuarentena de Sanidad Animal y Vegetal (BAPHIQ) realizó un monitoreo durante 3 años en silos de arroz,

cajas de arroz importadas y fábricas de arroz en Taiwán. Los resultados indicaron que *T. granarium* ya no está presente en ese país (Me-Chi Yao et al., 2016). *Trogoderma granarium* figura actualmente como plaga cuarentenaria en Taiwán. Según CABI (2022) y GBIF (2023), los países con registros de *T. granarium*, son los siguientes: Argelia, Albania, Alemania, Austria, Australia, Bélgica, Burkina Faso, Chipre, Croacia, Egipto, Eslovaquia, España, Estados Unidos, Francia, Grecia, Kenia, Noruega, Libia, Liechtenstein, Madagascar, Mauritania, Marruecos, Níger, Nigeria, Senegal, Somalia, Sudán, Zambia, Zimbabue, Suiza, Países Bajos Afganistán, Bangladesh, India, Irán, Iraq, Israel, Líbano, Libia, Malasia, Malí, Myanmar, Pakistán, Qatar, Arabia Saudita, Corea del Sur, Sri Lanka, Siria, Turquía, Túnez, Yemen, Reino Unido, Suecia, Suiza.

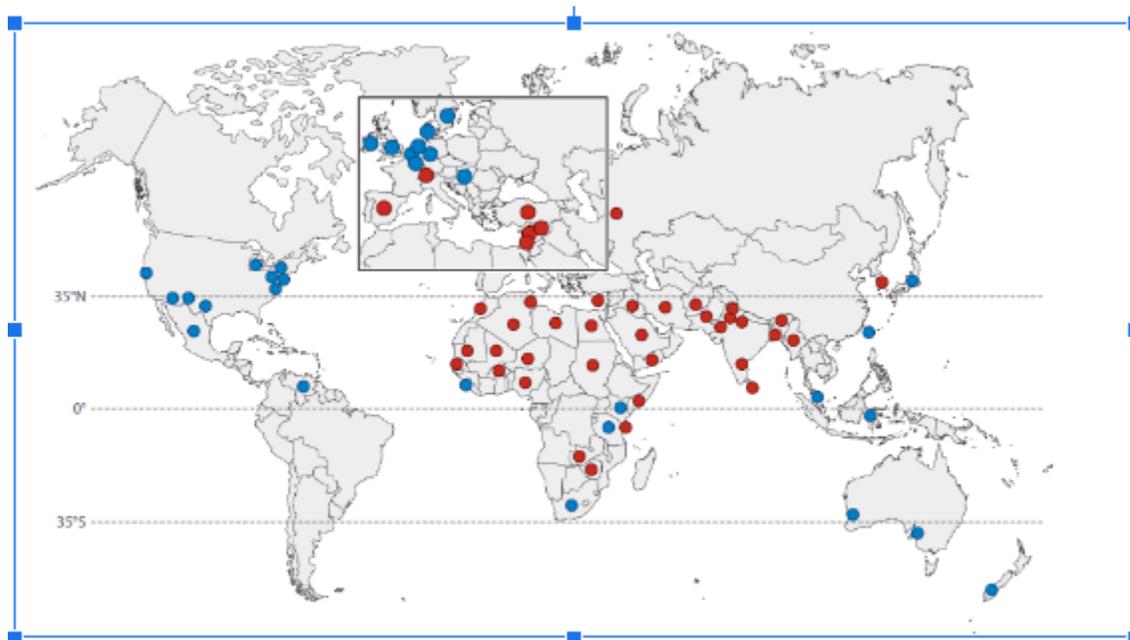


Figura 1: Mapa de distribución mundial de *T. granarium* (puntos rojos: distribución actual; puntos azules: incursiones o detecciones erradicadas o sin registros de ocurrencia actual) Fuente: Athanassiou et al., 2019

## Marco normativo

- *Trogoderma granarium* está incluida en el “Listado de las principales plagas reglamentadas para la región del COSAVE”, el cual se basa en el Estándar Regional de Protección Fitosanitaria (ERPF) 3.16. El mismo se

refiere sólo a las plagas cuarentenarias ausentes de la Región COSAVE y a las plagas cuarentenarias presentes bajo control oficial en algún país de COSAVE.

- El gorgojo khapra está reglamentado como plaga cuarentenaria ausente en los siete países miembros de la COSAVE.

## **Desarrollo**

En el marco de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) cuarentena vegetal se define como toda actividad destinada a prevenir la introducción o dispersión de plagas cuarentenarias o asegurar su control oficial (NIMF 5: *Glosario de términos fitosanitarios*). Si unimos por un lado el concepto de sistema y sus características con la definición de cuarentena vegetal, podremos lograr una visión de lo que implica un “sistema de cuarentena vegetal”. Así, el sistema de cuarentena vegetal podría definirse como el complejo de elementos recíprocamente relacionados de una Organización Nacional de Protección Fitosanitaria, que al interactuar y operar coordinadamente, permiten prevenir la introducción y/o dispersión de plagas cuarentenarias y asegurar su control oficial (Arriagada, 2011).

Los niveles en los que se realizan estas actividades de cuarentena vegetal se definen en relación al lugar geográfico administrativo donde se ejecutan las acciones y así es posible distinguir las siguientes acciones:

- Pre-frontera
- Frontera
- Post-frontera

De acuerdo a estos niveles, a continuación, se presentan las principales actividades destinadas a prevenir la introducción y/o dispersión de *T. granarium*, realizadas por las ONPF de los países miembros y por la ORPF.

## **Medidas para prevenir la introducción de *Trogoderma granarium* a la región:**

**Actividades de Pre-frontera:** son todas aquellas que las ONPF o la ORPF emprenden más allá de las fronteras administrativas del país o región, con el objeto de disminuir las probabilidades de ingreso de plagas cuarentenarias.

- **Análisis de riesgo de plagas (ARP),** Cada uno de los países ha establecido requisitos fitosanitarios para la regulación de *Trogoderma granarium*, a partir de la búsqueda, revisión, análisis y síntesis de fuentes de información, consistentes en bases de datos, literatura técnica y científica, normativas nacionales e internacionales disponibles. A esto se suma la caracterización y evaluación de cada una de las vías que pudieran constituirse como probables en la introducción de la plaga
- **Medidas fitosanitarias actuales** para el manejo del riesgo del gorgojo khapra. Las medidas para prevenir la introducción del gorgojo khapra se basan en la inspección de las mercancías reguladas y los medios de transporte, así como en el trampeo en las instalaciones de almacenamiento y procesamiento. Otras medidas preventivas incluyen la exigencia de certificados fitosanitarios para garantizar que los envíos están libres del gorgojo khapra.  
Manejo de riesgo de la plaga a través de tratamientos fitosanitarios en origen  
Establecimiento de Áreas libre de Plagas, para gorgojo Kapra
- **Acciones regionales** para enfrentar en forma conjunta el control de plagas de mutuo interés, logrando beneficios comunes, tales como:
  - *T. granarium* ha sido incorporado al listado de plagas cuarentenarias ausentes de la región

**Actividades de Frontera:** son todas aquellas que la ONPF realiza en la frontera administrativa del país, para manejar el riesgo derivado de las distintas vías posibles de ingreso de plagas reglamentadas.

- Inspección de los productos y medios de transporte reglamentados y/o el trampeo en las instalaciones de almacenamiento/procesamiento.
- Exigencia de certificados y/o permisos fitosanitarios para garantizar que los envíos están libres del gorgojo khapra.

- Educación y divulgación.
- Capacitación de inspectores sobre cómo y dónde inspeccionar para detectar al gorgojo khapra.
- Reconocimiento del riesgo que supone el movimiento de contenedores marítimos y que se centra en la manipulación y el envío de contenedores marítimos, la educación y la concienciación y divulgación a todas las partes implicadas.
- Inspección de zonas de entrada y salida de los envíos, así como cualquier lugar de almacenamiento en las instalaciones.
- Vigilancia en muelles de carga y las prácticas de la industria para la limpieza de contenedores y bodegas de los barcos.
- Inspección de los puestos de cebo para roedores.
- Recogida de productos molidos o escombros de zonas como grietas y hendiduras de los contenedores y limpieza de silos o instalaciones donde se almacene grano
- Procedimientos de muestreo e inspección para productos importados hospedantes de Trogoderma

**Actividades de Post-Frontera:** son las que se realizan dentro del territorio de cada parte.

- **Vigilancia fitosanitaria**, cuyo objetivo fundamental es mantener actualizado el estatus fitosanitario de cada país, detectar el ingreso y establecimiento de plagas cuarentenarias en etapas tempranas para que se proceda a su control oficial y dar seguimiento al mismo para determinar que los procesos de erradicación, supresión o establecimiento de áreas libres han cumplido sus objetivos.

## **Descripción de las actividades de vigilancia realizadas por país:**

### **ARGENTINA**

Se realizan actividades de vigilancia general mediante encuestas, consulta permanente a referentes y capacitación a inspectores. Asimismo, durante 2017



y 2018 se sumaron acciones de vigilancia específica con la instalación de trampas en puntos estratégicos, obteniendo siempre resultados negativos.

Desde fines de 2021 y hasta mediados de 2022, se instaló una red de vigilancia con énfasis en las provincias con movimiento de productos almacenados, ya sea por ser entrada de estos productos al país, como por poseer galpones de acopio. Se planifica para el último trimestre de 2022, extender esta red a nuevas provincias e incrementar la vigilancia en las regiones donde ya funciona este sistema.

Protocolo de diagnóstico de laboratorio: Método de ensayo: observación microscópica.

## **BOLIVIA**

No se cuenta con una vigilancia continua, sin embargo, en la gestión 2022 se realizaron prospecciones a silos y plantas procesadoras de alimento balanceado en las principales zonas de producción agrícola del departamento de Santa Cruz, para confirmar la ausencia de *Trogoderma granarium*.

Protocolo de diagnóstico de laboratorio: Anexo 3 de la NIMF 27

PD 03: *Trogoderma granarium* Everts

## **BRASIL**

Actualmente, no hay actividades de vigilancia específica. Las acciones en los puntos de entrada a Brasil se realizan teniendo como base los Análisis de Riesgo para Plagas, de acuerdo con el origen.

Protocolo de diagnóstico de laboratorio: La red oficial de laboratorios utiliza el método molecular por secuenciación genética.

No se ha registrado interceptación de *T. granarium* en granos importados por Brasil. Sin embargo hay registros de interceptaciones de *T. inclusum* e *T. versicolor*.

## **CHILE**

En 1993 se inició un Programa de Detección Precoz de *Trogoderma granarium* (gorgojo khapra), estableciéndose una red de trampas específicas para *T. granarium* en base a feromonas y cebo alimenticio, adquiridas a través del



Programa de Fortalecimiento del SAG, con fondos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Las unidades fueron instaladas, en número variable, en recintos definidos como áreas de riesgo. Estos contemplaron sitios de descarga de graneles y bodegas de almacenamiento en puertos marítimos y aéreos, así como molinos, fábricas de alimentos y almacenes estibados con cualquier mercadería hospedante del gorgojo. El programa se inició centrándose originalmente en las Regiones Arica y Parinacota y Antofagasta para ampliarse a las Regiones Metropolitana (1993), Valparaíso (1994) y BíoBío (1995).

Producto del análisis técnico del programa, el año 1997 se determinó reestructurarlo, reduciendo el número de sectores involucrados y reubicando las unidades en las Regiones Arica y Parinacota, Antofagasta, Valparaíso y Metropolitana, para finalmente mantener el programa únicamente en la Región de Arica y Parinacota desde 1998 hasta el 2003. Durante ese período, las capturas correspondieron a insectos de productos almacenados habituales no detectándose ningún ejemplar de *T. granarium*, aún en graneles en tránsito por el país. Sin embargo, otras especies del género *Trogoderma* han sido determinadas en varias localidades, especies habituales del país. El Programa de Vigilancia Agrícola del SAG, retomó las actividades de prospección (encuestas) durante el 2010 hasta el 2015, años en los cuales se realizó una prospección específica dirigida a la detección oportuna en los principales recintos de almacenamiento de graneles. En paralelo, se restituye el trampeo, desde el 2012 hasta el presente, esta vez con feromonas específicas Storgard® Dome™ TrapPheromone Kit (Trècè). Hasta la fecha, en las 2.303 revisiones efectuadas no se ha detectado *T. granarium*. Cabe destacar que la variabilidad de las revisiones está relacionada con el presupuesto anual y efectos de la pandemia. Para la temporada 2022-2023 se pretende reforzar el trampeo para sensibilizar el sistema de detección temprana según lo que se visualizó en el marco del Proyecto IICA-COSAVE: Piloto Análisis Multicriterio Criterio para las plagas priorizadas entre ellas, *T. granarium*. Se pretende cambiar el tipo de trampa a la KhapraBeetle Wall Trap Kit (Trècè), la Región de Valparaíso comenzó este proceso a partir del 2022.

Prospección y muestreo:

Protocolo de diagnóstico de laboratorio: Para el reconocimiento de *Trogoderma granarium* se usan las siguientes referencias bibliográficas, que son complementadas con la comparación con ejemplares de nuestra colección de referencia (provenientes de Suecia y Taiwan) y análisis molecular mediante secuenciación del gen COI por método Sanger, realizado por la Sección de Biotecnología en el laboratorio Central Lo Aguirre del Servicio Agrícola y Ganadero:

- BEAL, R. S. Jr. 1956. Synopsis of the economic species of *Trogoderma* occurring in the United States with description of a new species (Coleoptera: Dermestidae). *Annals Entomological Society of America*, 49: 559 – 566.
- BEAL, R. S. Jr. 1960. Descriptions, biology, and notes on the identifications of some *Trogoderma* larvae. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Technical Bulletin N° 1228. 26 pp.
- CONVENCION INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA. 2016. PD 3: *Trogoderma granarium* Everts. NIMF 27, ANEXO 3. 40 pp.
- EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION. 2013. PM 7/13 (2) *Trogoderma granarium*. EPPO Bulletin 43 (3): 431 – 448.
- KULKARNI, N.V., GUPTA, S., KATARIA, R. & SATHYANARAYANA, N. 2015. Morphometric analysis and reproductive system studies of *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae). *International Journal of Scientific and Research Publications* 5 (8): 1-8.
- SUBCOMMITTEE ON PLANT HEALTH DIAGNOSTICS. 2022. National Diagnostic Protocol for Khapra beetle – *Trogoderma granarium* Everts – NDP45 VI. 96 pp.

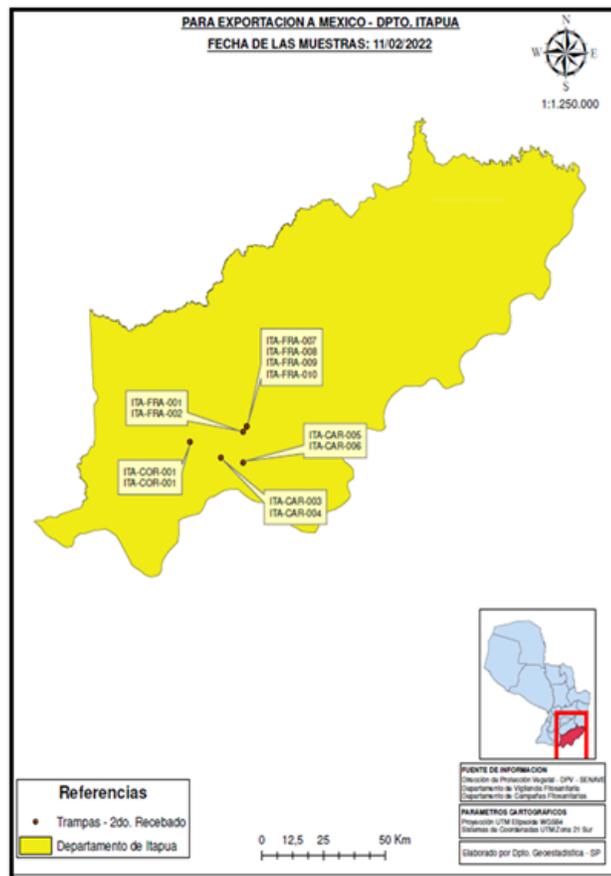
## **PARAGUAY**

La Dirección de Protección Vegetal del Servicio Nacional de Calidad Sanidad Vegetal y de Semillas, implementa desde el mes de diciembre del 2021 el Programa de Vigilancia Fitosanitaria para plagas de granos almacenados con énfasis a la plaga *Trogoderma granarium*, con el objetivo de establecer un sistema de vigilancia fitosanitaria y de manejo a fin de prevenir el ingreso,

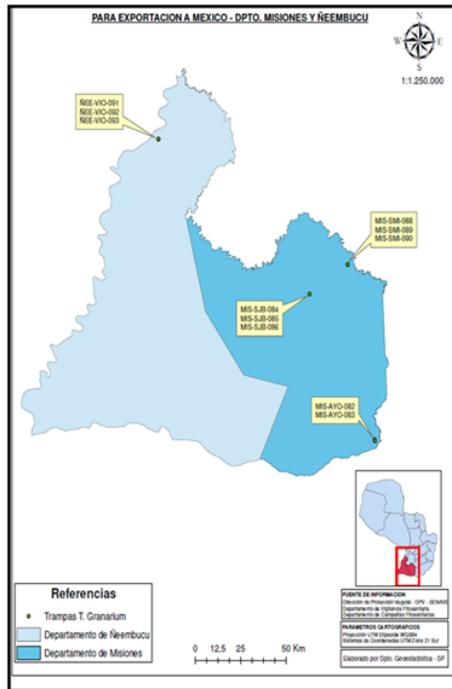


dispersión y/o establecimiento y mantener la condición fitosanitaria actual de Plaga Cuarentenaria Ausente. Esta actividad se ha iniciado en el marco de la Resolución SENAVE N°870/2021 por la cual se implementa el Programa de Vigilancia Fitosanitaria mencionado, priorizando el monitoreo de *T. granarium* en las plantas procesadoras de las firmas asociadas a la Cámara Paraguaya de Industriales de Arroz-CAPARROZ que exportan arroz (*Oryza sativa*) al mercado mexicano. Para ello se han instalado trampas con feromonas específicas para el gorgojo Kaphra a fin de monitorear y confirmar su estatus fitosanitario de "Ausente" en Paraguay. Las trampas DOMO fueron instaladas en centros de acopio, molinos y silos de arroz de los departamentos de Cordillera, Paraguari, Itapúa, Ñeembucú y Misiones respectivamente, en las localidades de Arroyos y Esteros, Caapucú, Colonia Fran, Carmen del Paraná, Coronel Bogado, Villa Oliva, San Juan Bautista, San Miguel y Ayolas, realizando el monitoreo y la lectura de trampas cada 8 (ocho) días en las localidades mencionadas, según Mapas N° 1, 2 y 3.

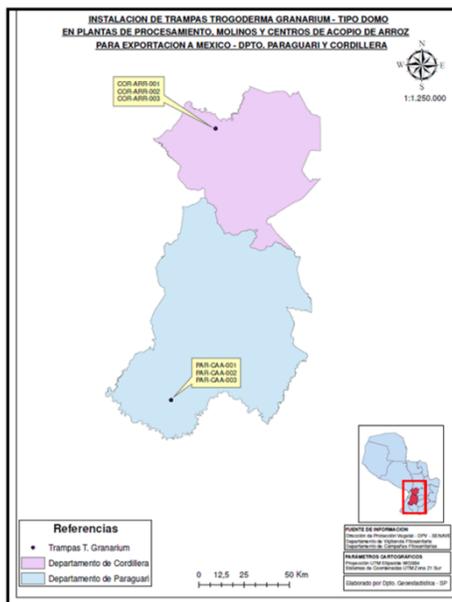
ÁREA DE VIGILANCIA



Mapa N°1. Instalación de Trampas para *Trogoderma granarium*. Dpto. de Itapúa.



Mapa N°2. Instalación de Trampas para *Trogoderma granarium*. Dpto. Misiones y Ñeembucú



Mapa N°3. Instalación de Trampas para *Trogoderma granarium*. Dpto. Paraguari y Cordillera

Según análisis de las muestras colectadas de trampas tipo DOMO enviadas al Laboratorio de Sanidad y Biología molecular del SENAVE, instaladas desde el 27 de diciembre del 2021, se concluye que hasta la fecha, no fue identificado ningún espécimen de la especie de *Trogoderma granarium*, por lo que el estatus de la misma sigue siendo Plaga Cuarentenaria Ausente para la República del Paraguay.

Protocolo de diagnóstico de laboratorio: Observación microscópica en Laboratorio. Claves de identificación

## **PERÚ**

En puertos de entrada del país, desde el 2011 al 2022 se realizaron 4 intercepciones de *Trogoderma granarium* en cargamentos de arroz y azúcar refinada de origen Guatemala. En el mismo periodo, se realizaron 26 intercepciones de otras especies del género (*Trogoderma* sp.) sobre cargamentos de arroz, trigo, arveja, frijol, girasol, maíz, soya, semillas de tomate y avena. Se implementaron medidas fitosanitarias oportunas para prevenir el establecimiento de la plaga y la vigilancia específica preventiva es permanente.

La red de trampeo oficial para *Trogoderma granarium* comprende la instalación de 220 trampas tipo Dome Storgard que utilizan una feromona impregnada en un atrayente alimenticio en forma de aceite. Estos dispositivos están estratégicamente ubicados en silos o almacenes de granos, leguminosas, semillas, algodón o harinas. Las evaluaciones se realizan cada 7 días y los cambios de atrayente se realizan cada 4 a 6 semanas.

Protocolo de diagnóstico de laboratorio: En la Unidad de Centros de Diagnóstico de Sanidad Vegetal se utiliza el Protocolo de Diagnóstico de *Trogoderma granarium*, Anexo 3 de la NIMF 27,PD 03: *Trogoderma granarium* Everts

## **URUGUAY**

Uruguay cuenta, desde 2016, con un Plan de Vigilancia Fitosanitaria Específica para *Trogoderma granarium* Everts, cuyos objetivos son prevenir el ingreso y



posible establecimiento de la plaga en Uruguay; mantener la condición fitosanitaria actual de Plaga Cuarentenaria Ausente.

En las actividades del Plan de Vigilancia Específica están comprendidas todas las plantas dedicadas al procesamiento de arroz y/o al acopio de granos con destino a la exportación y puntos estratégicos como puertos, depósitos fiscales y aeropuerto.

Las actividades realizadas son: inspecciones y muestreos de productos y recintos; instalación y seguimiento de una Red de Trampeo; realización de auditorías en Plantas de Procesamiento (PP) y Centros de Almacenamiento (CA).

Las inspecciones se realizan en los sitios con potencial de albergar estados inmaduros y adultos de *T. granarium* tales como silos, depósitos, cintas, ductos, tolvas y zarandas, así como estibas de bolsas con arroz cáscara y blanco procesado, bolsas usadas, ranuras en paredes y otras estructuras, equipos y maquinaria, etc, buscando las condiciones predisponentes para su desarrollo biológico. Estas se llevan a cabo en otoño y primavera de cada año. En cada sitio, se realiza una valoración general y se procede a la inspección con la toma de muestras cuando corresponda.

Además, desde 2019, se cuenta con una Red de Trampeo a nivel nacional. La instalación de trampas es obligatoria en todas las plantas inscriptas y habilitadas para exportación de arroz, por parte de responsables designados por los operadores. El trampeo se realiza con trampas tipo Domo con feromona de agregación (Methyl 14-methyl8-hexadecenoato) en combinación con kairomonas (atrayente alimenticio). Éstas se ubican en los establecimientos bajo la supervisión de un funcionario de la DGSA y la lectura la realiza personal capacitado cada 14 días. Las muestras tomadas al realizar la inspección, así como los especímenes colectados en el trampeo y que no fueron debidamente identificados o tienen sospecha de ser del género *Trogoderma*, se remiten al funcionario responsable del Programa de Vigilancia Específica para *Trogoderma granarium* designado por la División Protección Agrícola de la DGSA quien las envía al laboratorio de entomología de los Laboratorios Biológicos de la DGSA (ONPF de Uruguay), con el fin de identificar las especies presentes. A su vez, la DGSA realiza actividades de difusión y capacitación a

técnicos, operadores y funcionarios del sector público y privado. Las actividades comprenden jornadas y cursos de capacitación en morfología y biología de insectos plaga en arroz, con principal énfasis en *Trogoderma granarium* y en el uso de feromonas para el monitoreo y control de esta plaga. Como resultados del Programa de Vigilancia, hasta el momento se han recolectado 572 muestras desde 2018. Con respecto a la Red de Trampeo, en el 2019 el número de trampas colocadas fue de 211 distribuidas en 35 puntos del país, mientras que en el 2020 fueron 240 trampas ubicadas en 41 sitios. En el 2021 se colocaron 283 trampas en 41 sitios (Figura 1). En total se realizaron 5574 lecturas de trampas, de las cuales en el 39,31% (2191) se registraron e identificaron artrópodos, en el 58,67 % de las lecturas (3270) no se registraron individuos, mientras que en el 2,03% (113) no se obtuvo información ya que las trampas no se encontraron accesibles. Hasta la fecha no se ha detectado la plaga ni en las muestras tomadas ni en las trampas de feromonas, por esto, *T. granarium* mantiene su condición de Plaga Cuarentenaria Ausente en Uruguay.

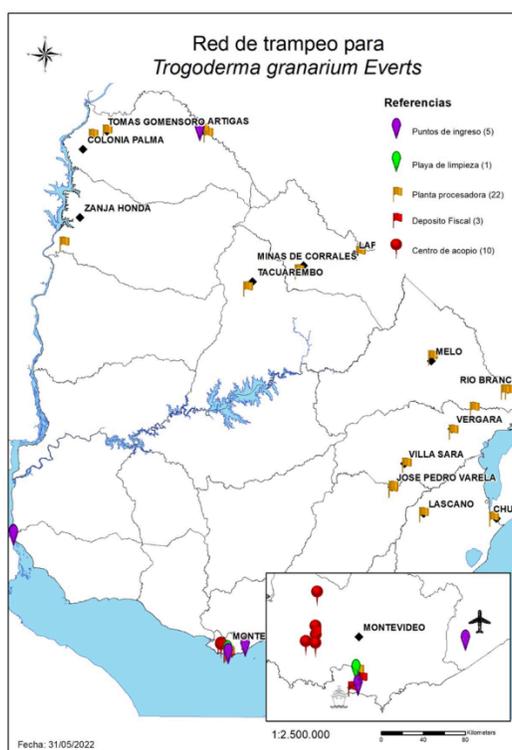


Figura 1. Mapa de distribución de la Red de trampeo para *Trogoderma granarium* Everts en Uruguay durante el 2021.

Protocolo de diagnóstico de laboratorio: Para el diagnóstico se emplea el Protocolo de Diagnóstico de Anexo 3 de la NIMF 27 PD 3: *Trogoderma granarium* Everts (2012).

## **CONSIDERACIONES FINALES**

De acuerdo con lo informado anteriormente todos los países de la región toman medidas preventivas para evitar la introducción o dispersión de *T. granarium* mediante actividades pre-frontera, en frontera y post-frontera.

Las medidas para prevenir la introducción del gorgojo khapra comprenden la inspección de productos reglamentados y medios de transporte y/o el trampeo en instalaciones de almacenamiento o procesamiento. Otras medidas preventivas incluyen el establecimiento de requisitos para los certificados fitosanitarios a fin de asegurar que los envíos están libres de la plaga, así como actividades de capacitación y divulgación.

Las inspecciones y el trampeo son los métodos de mayor uso para la detección del gorgojo khapra en los países de COSAVE. El estadio larval tardío es generalmente el objetivo de las inspecciones. Las prácticas de inspecciones incluyen: inspecciones en áreas de entrada y salida de envíos, lugares de almacenamiento; observaciones de la movilización de productos, embalaje, contenedores, bodegas de buques, lugares de almacenamiento, monitoreo del área de carga, etc

La implementación de las actividades de vigilancia data de hace 30 años en algunos casos, y como resultado de dichas actividades no se ha detectado la presencia de *T. granarium* en ninguno de los países de la región.

En base a la información disponible todos los países de la región han determinado la condición de esta plaga como ausente en sus países y por lo tanto la reglamentan como plaga cuarentenaria ausente, con base a la información proveniente de la vigilancia general así como de la vigilancia específica implementada en la mayoría de los países de la región.



## **BIBLIOGRAFIA**

- Arriagada, V. 2011. Manual de Inspección Fitosanitario. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible en: <https://www.sfe.go.cr/Publicaciones/Manual%20de%20inspecci%C3%B3n%20fitosanitaria%20de%20la%20FAO.pdf> Consultado en septiembre de 2023
- COSAVE, 2021. Lista de las principales plagas cuarentenarias para la región del COSAVE. Disponible en; <http://www.cosave.org/sites/default/files/paginas/adjuntos/Anx%20Res%20294-101-21D%20Lista%20PC.pdf>
- COSAVE 2019. ERPF 3.16. Lineamientos para establecer la lista de plagas cuarentenarias de la región de COSAVE. Disponible en: <http://www.cosave.org/erpfs>
- NIMF 5. 2022. Glosario de términos fitosanitarios. Roma, Secretaría de la CIPF, FAO.
- NIMF 27. 2006. Protocolos de diagnóstico para las plagas reglamentadas. Roma, Secretaría de la CIPF, FAO.