

INFORME DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

Trogoderma granarium

ARGENTINA

BOLIVIA

BRASIL

CHILE

PARAGUAY

PERÚ

URUGUAY

Información General sobre la plaga

- **Identificación:**

Nombre científico preferido: *Trogoderma granarium*

Sinonimia: *Trogoderma affrum*, *Trogoderma khapra*

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: pequeño escarabajo coleóptero, negro parduzco, de forma oval oblonga, 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'orto Trivelli 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 larvárias, 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 (citados en ATHANASIOU et al., 2019).

- **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 plantas 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, 2002)
- *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) (CAB., 2002)
- *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) (CAB..., 2002)
- *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) (CAB..., 2002)
- *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.

- **Importancia económica**

Ésta es una de las plagas de productos almacenados más serias a nivel mundial. La destrucción de granos puede ser rápida (Smith et al., 1992). También resulta ser resistente a numerosos insecticidas.

Además es un agente diseminador del hongo *Aspergillus flavus* en la masa de granos (Sinha y Sinha, 1990).

- **Origen**

La distribución nativa de *T. granarium* no se conoce con certeza, pero se cree que es el subcontinente indio, aunque algunos autores lo cuestionan.

- **Condición de la plaga en la región de COSAVE**

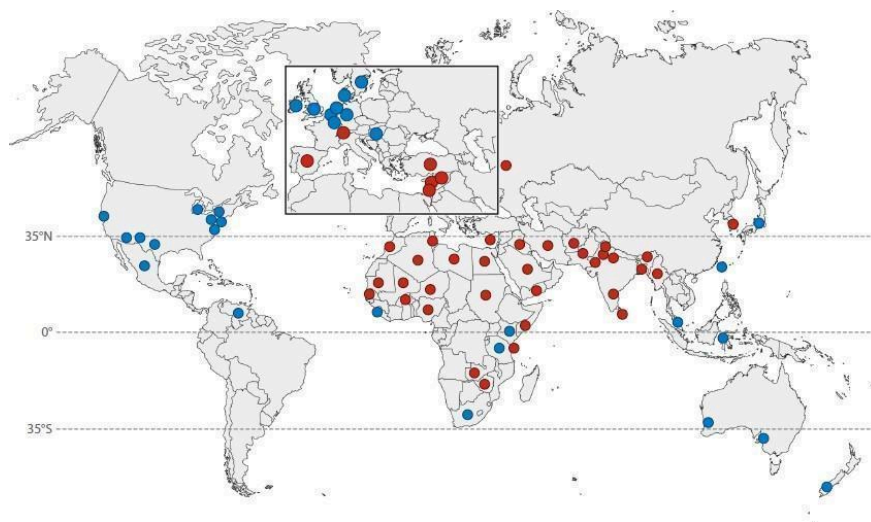
Es una plaga cuarentenaria ausente para la región del COSAVE. Para mayor detalle revisar la información oficial de cada ONPF en la sección II Información por país.

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, aunque es posible que ya no ocurra en este país (Peacock, 1993).

Trogoderma granarium no parece estar establecido en el sudeste de Asia, América del sur o Australia.

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, los países con registros de *T. granarium*, son los siguientes: Argelia, Albania, Austria, Burkina Faso, Chipre, Croacia, Egipto, Eslovaquia, España, Grecia, Noruega, Libia, Madagascar, Mauritania, Marruecos, Níger, Nigeria, Senegal, Somalia, Sudán, Zambia, Zimbabue, Suiza, Afganistán, Bangladesh, India, Irán, Iraq, Israel, Líbano, Libia, Malasia, Malí, Myanmar, Pakistán, Qatar, Arabia Saudita, Corea del Sur, Sri Lanka, Siria, Turquía, Túnez, Yemen.



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

- **Hospedantes afectados en la región de COSAVE**

Ninguno.

- **Capacidad de dispersión de la plaga en la región**

El insecto presenta características bionómicas favorables para establecerse en la región, debido a la presencia de áreas cálidas y secas y a la abundancia de hospedantes, principalmente en silos y sitios de almacenamiento. Con condiciones climáticas favorables, la población del insecto puede aumentar rápidamente, con un período de tiempo más corto en la fase inmadura.

- **Medios de Movimientos y Dispersión**

La capacidad de dispersión natural de esta plaga es muy limitada (no pueden volar). Sin embargo, esta especie se transporta durante el comercio internacional, en diversos estados (larvas, pupas y adultos), afectando directamente productos almacenados de origen vegetal o como contaminante en lugares donde se hayan acondicionado productos afectados por la plaga. Por lo tanto, son múltiples las vías de ingreso que se identifican: semillas/granos/otros productos vegetales secos almacenados, contenedores, material de embalaje, equipaje de pasajeros de aerolíneas.

- **Metodología de inspección y muestreo:**

A) En bolsas (hasta 50 kg): Tomar muestras del contenido de la bolsa pero también revisar detenidamente el exterior de la misma y los pliegues donde puede encontrarse algún estado de la plaga.

B) A granel (capacidad de 1000 kg o más): revisar de igual manera que las bolsas hasta 50 kg, y verificar si hay actividad en las capas superficiales. Las exuvias larvarias no suelen ser consumidas, por lo que su presencia constituye un claro indicio de una infestación activa.

Pasar las muestras por tamices con tamaños de orificio pertinentes al tamaño de partícula de los productos, puede ser de gran ayuda para poder separar larvas.

C) Bodegas, contenedores, material de embalaje, maquinaria/equipos/implementos usados en el procesamiento de productos afectados: examinar las rendijas, divisiones de paredes y uniones, rincones.

 **COSAVE**
● **Monitoreo por medio de trampas**

La trampa utilizada consta de un reservorio de captura (hoyo o cavidad), una caja de cartón armable, feromona, papeles absorbentes y aceite (Foto N° 8). El diseño único circular le proporciona una ventaja de 360° de acceso del insecto a la trampa, y la profundidad del hoyo y paredes suaves del reservorio de captura eliminan la posibilidad de escape. A su vez, el diseño de la caja de cartón armable o manga que protege la trampa, contribuye notablemente a evitar que el polvo cubra las paredes del hoyo, constituyendo un elemento de resistencia para el escalamiento y escape del insecto.

Esta trampa utiliza dos tipos de atrayentes basados en feromonas sexuales y de alimentación; su combinación optimiza la mayor captura de insectos rastreros, incluyendo *Tribolium* spp. (PCP), *Oryzaephilus* spp. (PCP) y *Trogoderma* spp.



Foto N° 8: Trampa para monitoreo de *Trogoderma granarium*.

● **Análisis regional de riesgo de introducción**

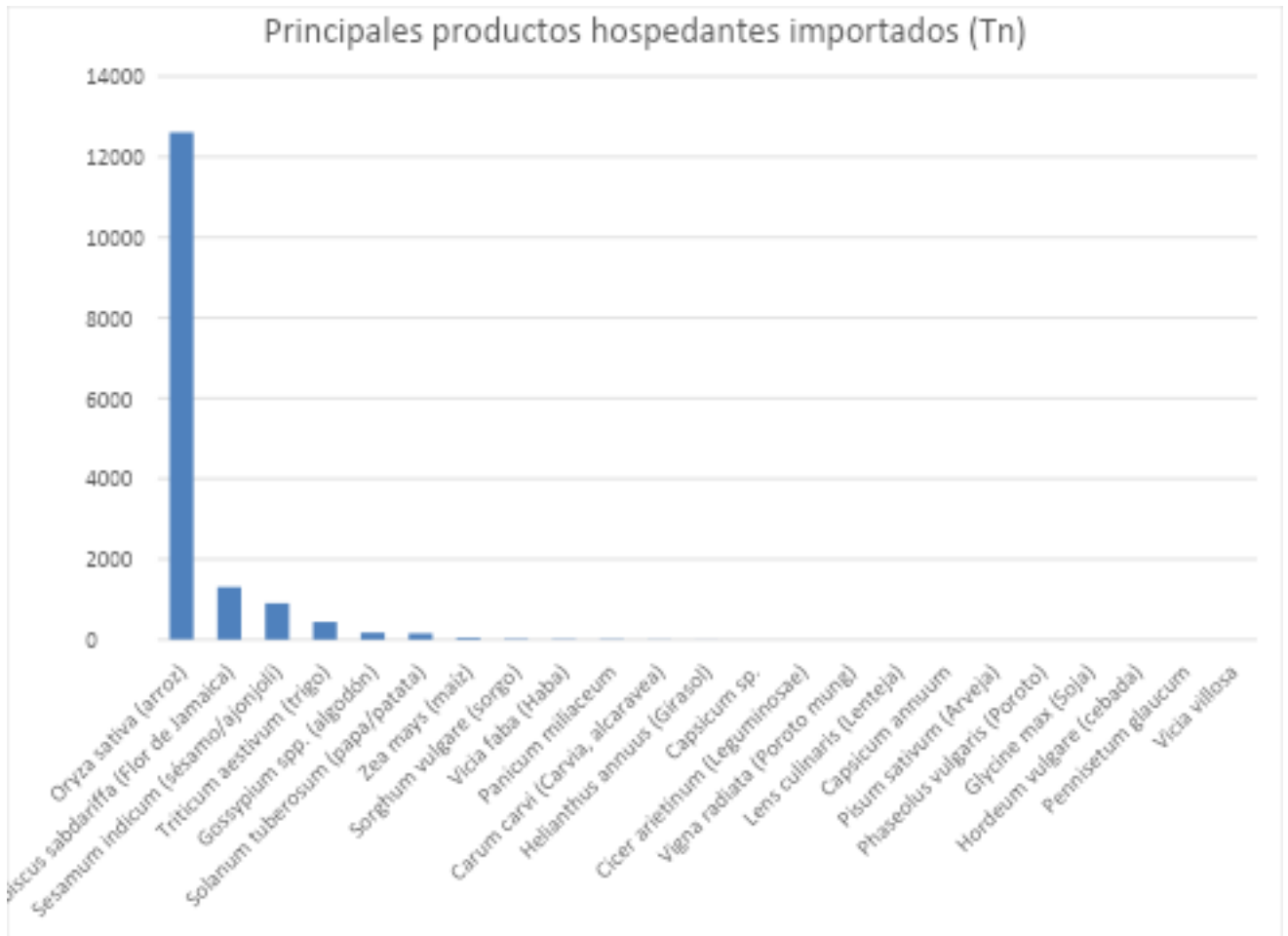
El análisis de la introducción de *T. granarium* comprende tanto su entrada como establecimiento. Para evaluar esta probabilidad, es necesario tener en cuenta cada una de las vías con las cuales la plaga puede estar relacionada desde su lugar de procedencia hasta su establecimiento en el área de ARP de los países del COSAVE. En base al análisis realizado, existe un riesgo de importación de material infestado desde aquellos países donde se encuentra presente la plaga, ya que tal como señala la CIPF (2012), las poblaciones vivas pueden mantenerse en contenedores sin limpiar,

en materiales de embalaje y en almacenes de carga por largos períodos de tiempo infestando nuevo material. Por lo tanto, granos o productos almacenados pueden estar contaminados con larvas y/o adultos de *T. granarium* (SAG, 2022).

A continuación, se muestra el análisis de los productos importados a la Región de COSAVE, provenientes de países con presencia de la plaga.

Principales productos hospedantes, importados por países de COSAVE, provenientes de países con presencia de *T. granarium* (Tn)

Producto (País importador)	Tn
Total general	15692,8
<i>Oryza sativa</i> (arroz)	12603,9
<i>Hibiscus sabdariffa</i> (Flor de Jamaica)	1306,9
<i>Sesamum indicum</i> (sésamo/ajonjolí)	903,6
<i>Triticum aestivum</i> (trigo)	439,5
<i>Gossypium</i> spp. (algodón)	172,8
<i>Solanum tuberosum</i> (papa/patata)	154
<i>Zea mays</i> (maíz)	45,8
<i>Sorghum vulgare</i> (sorgo)	21
<i>Vicia faba</i> (Haba)	15,3
<i>Panicum miliaceum</i>	15
<i>Carum carvi</i> (Carvia, alcaravea)	7,2
<i>Helianthus annuus</i> (Girasol)	3,2
<i>Capsicum</i> sp.	1,3
<i>Cicer arietinum</i> (Leguminosae)	1,3
<i>Vigna radiata</i> (Poroto mung)	0,7
<i>Lens culinaris</i> (Lenteja)	0,5
<i>Capsicum annum</i>	0,4
<i>Pisum sativum</i> (Arveja)	0,3
<i>Phaseolus vulgaris</i> (Poroto)	0,0315
<i>Glycine max</i> (Soja)	0,0304
<i>Hordeum vulgare</i> (cebada)	0,0044
<i>Pennisetum glaucum</i>	0,001
<i>Vicia villosa</i>	0,0005



Cabe mencionar que Perú ha realizado entre 2011 y 2022, 4 intercepciones de *Trogoderma granarium* en cargamentos de arroz y de caña de azúcar, proveniente esta última, de un país sin presencia de *T. granarium* declarada.

Principales países con presencia de *T. granarium*, que exportan productos hospedantes hacia la Región de COSAVE (Tn)

País de origen (País importador)	Tn
Pakistán (Argentina y Chile)	7442
India (Argentina, Chile, Perú y Uruguay)	6045
España (Argentina, Bolivia, Chile, Perú y Uruguay)	266
Egipto (Argentina, Chile y Perú)	257
Nigeria (Chile)	72
Turquía (Argentina y Chile)	65
Israel (Argentina, Chile y Perú)	51
Austria (Argentina y Chile)	42



En el gráfico anterior se puede visualizar que los principales países exportadores de productos hospedantes de *T. granarium* hacia el Cosave, son Pakistán e India. Los principales productos exportados por Pakistán e India a la región de COSAVE son *Oryza sativa* (12603 Tn.) y *Sesamun indicum* (904 Tn.). También son importantes las exportaciones de *Hibiscus sabdariffa* (1307 Tn.) de Egipto y Nigeria hacia la región.

Por otra parte, este gorgojo tiene la habilidad de vivir sin alimentarse por largos periodos de tiempo y sobrevivir en alimentos con bajo contenido de humedad y presenta el hábito de introducirse en hendiduras diminutas y permanecer allí por mucho tiempo (Bustillo, 2009). Por lo tanto, existe una alta probabilidad de que sobreviva durante el transporte desde lugares distantes.

Cabe destacar que, a nivel mundial, existen nuevos antecedentes de intercepciones de *T. granarium* como plaga polizante en contenedores marítimos. Por esta situación, países como Australia, están introduciendo modificaciones e incorporando medidas de emergencia para minimizar la entrada, establecimiento y posterior dispersión, ya que han tenido un incremento importante de intercepciones en mercaderías con las que el gorgojo no había sido asociada anteriormente y desde países en los que no se conocía la presencia de la plaga.

Sobre los contenedores, como vía de dispersión de *T. granarium*, existen problemáticas al no contar con una Norma que exija la inspección, limpieza o tratamiento, previo a su carga, de contenedores marítimos que transporten productos atingentes o no a las ONPFs, tampoco una que regule los contenedores vacíos que reingresan al país. Por otra parte, las inspecciones que se realizan en los puntos de ingreso, pueden no considerar el desconsolidado del 100% de las mercaderías, por lo tanto existe un riesgo latente para verificar la presencia de la plaga en el piso de los contenedores marítimos, entre otras problemáticas. Al respecto, se espera que la encuesta sobre la limpieza en contenedores marítimos que está formulando la IPPC, pueda ser una guía de apoyo para las ONPF. Asimismo se podría generar un trabajo de colaboración con el Departamento de Agricultura, Agua y Medioambiente de Australia, a través de la Consejería Agrícola de Australia en Sudamérica.

Con relación a su posible establecimiento, esta plaga presenta adaptaciones a condiciones adversas, y al ser una plaga de productos almacenados, podría permanecer cobijada en bodegas, almacenes y silos. Por lo tanto, *T. granarium* podría sobrevivir fácilmente en casi cualquier instalación de almacenamiento. Además, podría dispersarse fácilmente por acción antrópica: al mover sacos, granos, productos almacenados contaminados con estados de la plaga. De acuerdo con la EPPO (2013), es más frecuente en condiciones cálidas y secas, donde puede desarrollar infestaciones muy fuertes (SAG,2022).

Por otro lado, la evaluación de la probabilidad de diseminación se basa principalmente en consideraciones biológicas y que deben ser ajustadas a las condiciones de la Región, incorporando tecnología de modelamiento y actualizaciones de la vigilancia, acorde a los avances de la investigación.

Finalmente, es importante considerar que este análisis, como todos los relacionados a las plagas, deben ser constantemente actualizados toda vez que se tengan nuevos antecedentes como los que esperan obtener el primer trimestre del 2023 con el trabajo que está liderando Australia.

- **Referencias bibliográficas**

ABDULLAH e AL MALLAH, 1990

Aldryhin y Adam, 1992

Athanassiou et al, 2019

Australian Government, 2021

BANKS,1987

BELL et al., 1985

Bustillo, 2009

CAB, 2002

DELL'ORTO TRIVELLI e VELÁSQUEZ, 1985

EPPO, 1999

KARNAVAR, 1984

LINDGREN et al.,1955

Me-Chi Yao et al., 2016

NAPPO, s.f.

ODEYEMI e HASSAN, 1993

PAJINI e BHOOKUL, 1984

SHARMA et al., 1987

SILVA et al., 1997

SINHA e SINHA, 1990



SMITH et al., 1992

STRONG et al. 1959.

Duarte et al, 2021

USDA, 2022

Información por país

ARGENTINA

1. Condición de la plaga:

Plaga cuarentenaria ausente.

2. Información de intercepción/detección:

No existen registros de intercepciones.

3. Distribución geográfica en el país:

Sin distribución.

4. Hospedantes reportados en el país:

Ninguno.

5. Actividades de vigilancia y/o control desarrolladas:

Se realizan actividades de vigilancia general con realización de encuestas, consulta permanente a referentes y capacitación a inspectores certificantes.

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.

A partir de 2023 se reforzaron las prospecciones visuales.

Con la adquisición de los atrayentes se planifica extender la red de trampeo a nuevas provincias e incrementar la vigilancia en las regiones donde ya funciona este sistema.

6. Protocolo de diagnóstico de laboratorio:

Método de ensayo: observación microscópica.

BOLIVIA

1. Condición de la plaga:

Trogoderma granarium es una plaga cuarentenaria ausente.

2. Información de intercepción/detección:

En curso.

3. Distribución geográfica en el país:

Al momento no existe en el país.

4. Hospedantes reportados en el país:

Sin hospedante.

5. Actividades de vigilancia y/o control desarrolladas:

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*.

6. Protocolo de diagnóstico de laboratorio:

Protocolos de diagnóstico de la. NIMF No. 27

BRASIL

1. Condición de la plaga:

Plaga cuarentenaria ausente.

2. Información de intercepción/detección:

No existen registros de intercepciones.

Hubo registros de intercepciones de otras especies de *Trogoderma*, pero ninguna de *T. granarium*.

3. Distribución geográfica en el país:

Sin distribución.

4. Hospedantes reportados en el país:

Ninguno.

5. Actividades de vigilancia y/o control desarrolladas:

Actualmente, no hay actividades de vigilancia específicas. 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.

6. Protocolo de diagnóstico de laboratorio:

La red oficial de laboratorios utiliza el método molecular por secuenciamiento genético.

CHILE

1. Condición de la plaga:

Plaga cuarentenaria ausente según Resolución exenta N°3080 y sus modificaciones.

2. Información de intercepción/detección:

No existen registros de intercepciones.

3. Distribución geográfica en el país:

Sin distribución.

4. Hospedantes reportados en el país:

Ninguno.

5. Actividades de vigilancia y/o control desarrolladas:

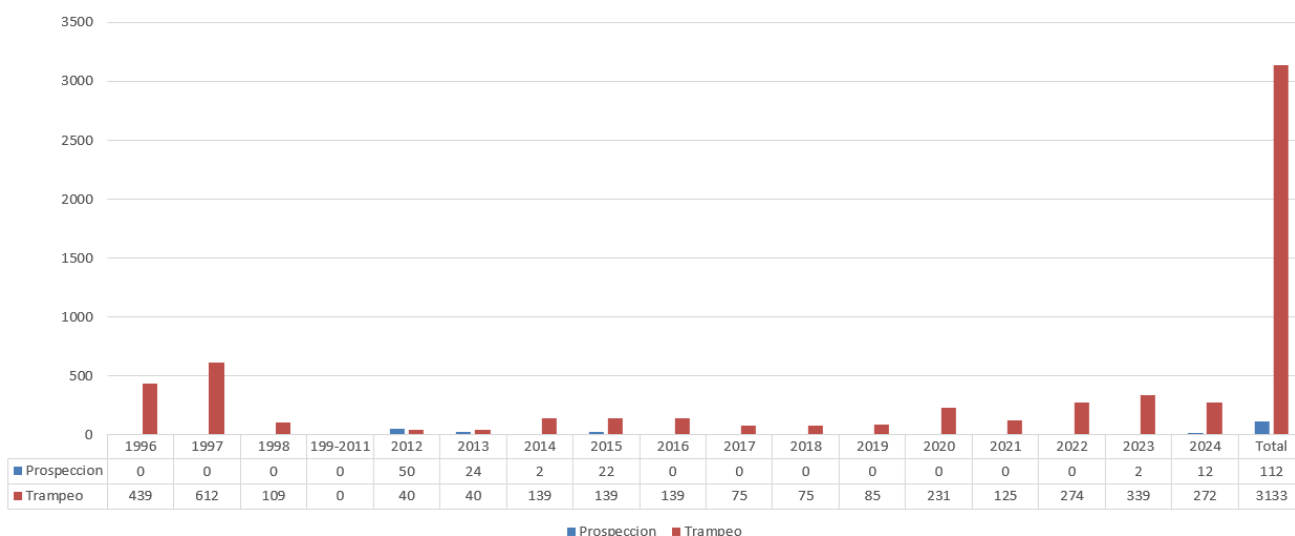
Durante el año 1993, se inició un Programa de Detección Precoz de *Trogoderma granarium* Everest (Gorgojo Khapra), estableciéndose una red de trampas específicas para *T. granarium* en base a feromonas y cebo alimenticio, adquiridas a través del Programa de Fortalecimiento del SAG, con fondos del Banco 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 Biobío (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 la especie *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. Cabe destacar que no fue posible acceder a la cantidad de revisiones efectuadas entre los años 2000 y 2003.

El Programa de Vigilancia Agrícola del SAG, retomó las actividades de prospección 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 y 2023/2024, realizándose 112 estaciones de prospección. En paralelo, se restituye el trapeo, desde el 2012 hasta el presente, esta vez con feromonas específicas Storgard® Dome™ Trap Pheromone Kit (Trècè). Hasta la fecha, en las 3.133 revisiones efectuadas no se ha detectado *T. granarium*. Cabe destacar que la variabilidad de las revisiones está relacionado con el presupuesto anual y efectos de la pandemia. Según la designación presupuestaria de los próximos años, se pretende reforzar el trapeo 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*. Complementariamente desde el 2022 se utiliza la trampa Khapra Beetle Wall Trap Kit (Trè cè), en la Región de Valparaíso y el 2023/2024 en la Región de la Araucanía.

Vigilancia *Trogoderma granarium*, PCA





Trampa de pared Khapra Beetle Wall Trap Kit (Trècè) y domo Storgard® Dome™ Trap Pheromone Kit (Trècè), instaladas en áreas en peligro.

Por otra parte, nuestro país fue notificado en abril del año 2023, por primera vez en la historia de la vigilancia de este gorgojo cuarentenario ausente, por la ONPF de Honduras, de la intercepción de *T. granarium* en un contenedor con hojuelas de avena proveniente de Chile. Mediante el seguimiento de la trazabilidad de dicho contenedor y su carga, se intensificó la vigilancia en el sitio de origen del producto. Además de prospecciones exhaustivas, se realizó densificación del trameo mediante el uso de trampas de pared y domo, concluyendo la vigilancia en junio 2024, sin capturas ni detecciones. Se deduce que esta intercepción correspondería, al igual de lo que ha ocurrido en otros países del COSAVE y lo señalado por Australia, a una contaminación del contenedor marítimo que transportaba dicha carga.

6. Protocolo de diagnóstico de laboratorio:

La identificación de *Trogoderma granarium* se realiza por taxonomía tradicional, mediante el uso de las claves para adultos y larvas del Gorham (1987) (capítulo Dermestidae, escrito por J.M. Kingsolver) y el Protocolo de diagnóstico de CIPF. A su vez, esto se contrasta con los trabajos de Hava sobre Dermestidae presentes en Chile y la colección de referencia presente el laboratorio central Lo Aguirre del Servicio Agrícola y Ganadero.

Referencias:

Gorham, J.R. 1987. Insect and mite pests in food: an illustrated key. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook N° 655, 767 p., illus.

CIPF. 2016. NIMF 27 Protocolos de diagnóstico para las plagas reglamentadas PD 3: *Trogoderma granarium* Everts Usan la norma de la IPPC https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/01/DP_03_2012_Es_2016-01-29.pdf

PARAGUAY

1. Condición de la plaga:

Trogoderma granarium es una Plaga Cuarentenaria ausente para Paraguay.

Plaga Cuarentenaria ausente para Paraguay

2. Información de intercepción/detección:

Sin intercepción o detección en el país.

3. Distribución geográfica en el país:

Trogoderma granarium es una plaga cuarentenaria ausente para Paraguay.

4. Hospedantes reportados en el país:

Ninguno.

5. Actividades de vigilancia y/o control desarrolladas:

La Dirección de Protección Vegetal del Servicio Nacional de Calidad Sanidad Vegetal y de Semillas, como Organismo Nacional de Protección Fitosanitaria, 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

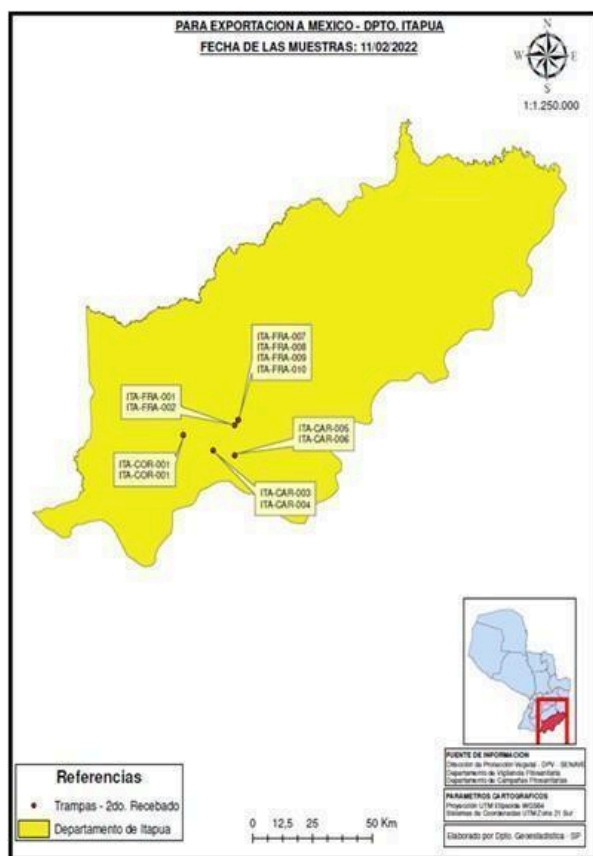
prevenir el ingreso, diseminación y/o establecimiento y mantener la condición fitosanitaria actual de Plaga Cuarentenaria Ausente.

Esta actividad se ha iniciado en el marco 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.

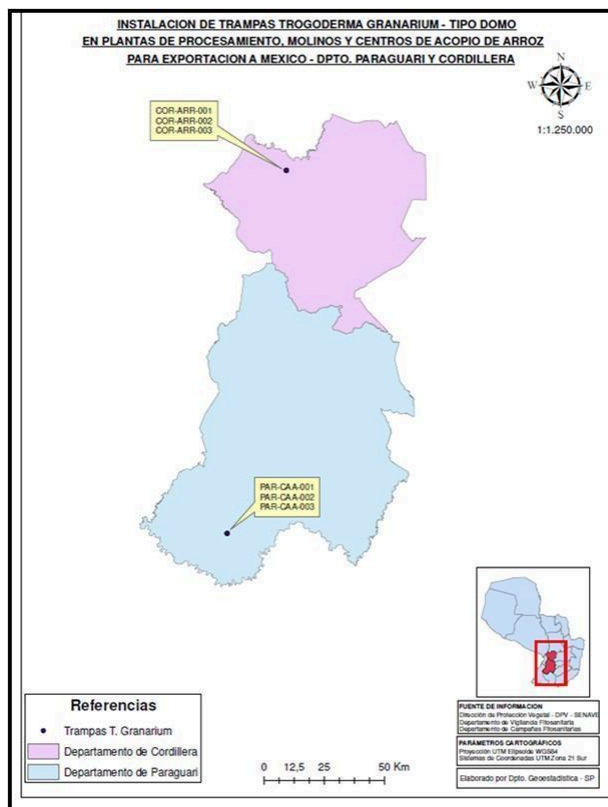
Las trampas DOMO fueron instaladas en centros de acopio, molinos y silos de arroz de los departamentos de Cordillera, Paraguari, Itapúa, Ñeembucú y Misiones respectivamente, en las localidades de Arroyos y Esteros, Caapucú, Colonia Fran, Carmen del Paraná, Coronel Bogado, Villa Oliva, San Juan Bautista, 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°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.

6. Protocolo de diagnóstico de laboratorio:

Observación microscópica en Laboratorio. Claves de identificación.

PERÚ

1. Condición de la plaga:

Trogoderma granarium es una plaga cuarentenaria ausente.

2. Información de interceptación/detección:

En puertos de entrada del país, desde el 2011 al 2023 se realizaron 6 interceptaciones de *Trogoderma granarium* en cargamentos de arroz y caña de azúcar. En el mismo periodo, se realizaron 26 interceptaciones de otros géneros de *Trogoderma* sp. sobre cargamentos de arroz, trigo, arveja, frijol, girasol, maíz, soya, semillas de tomate y avena. Se implementaron medidas fitosanitarias oportunas antes del establecimiento de la plaga y la vigilancia específica preventiva es permanente.

3. Distribución geográfica en el país:

Trogoderma granarium es una plaga cuarentenaria ausente en el Perú.

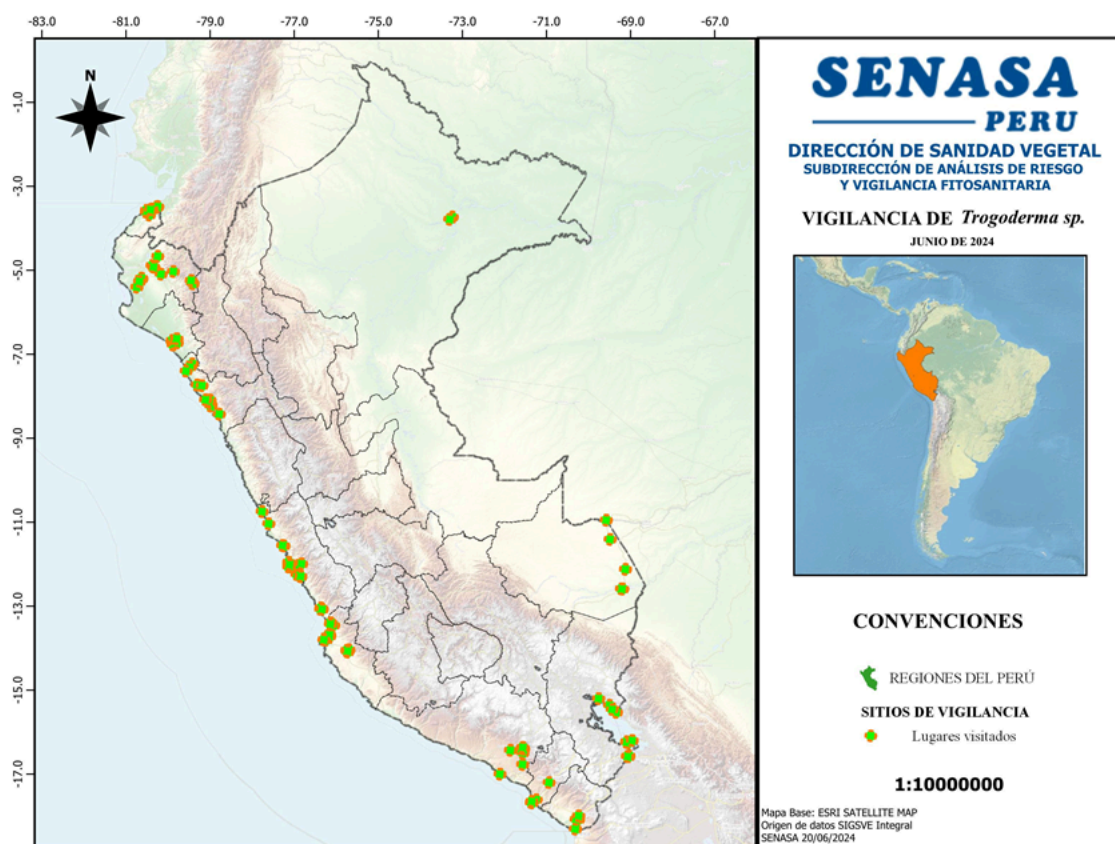
4. Hospedantes reportados en el país:

Trogoderma granarium es una plaga cuarentenaria ausente en el Perú.



5. Actividades de vigilancia y/o control desarrolladas:

La red de trampeo oficial contra *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 son 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.



6. Protocolo de diagnóstico de laboratorio:

En la Unidad de Centros de Diagnóstico de Sanidad Vegetal se utiliza el Protocolo de Diagnóstico de *Trogoderma granarium* de la NIMF 27 de la CIPF.

URUGUAY

1. Condición de la plaga:

Plaga Cuarentenaria Ausente.

2. Información de intercepción/detección:

Sin información.

3. Distribución geográfica en el país:

Ausente.

4. Hospedantes reportados en el país:

Ninguno.

5. Actividades de vigilancia y/o control desarrolladas:

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 grano con destino 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 DPA quien las envía al laboratorio de entomología de los Laboratorios Biológicos de la ONPF (DGSA), con el fin de identificar las especies presentes.

A su vez, son realizadas por la DGSA 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, la especie *T. granarium* continúa su condición como **Plaga Cuarentenaria Ausente** en Uruguay.

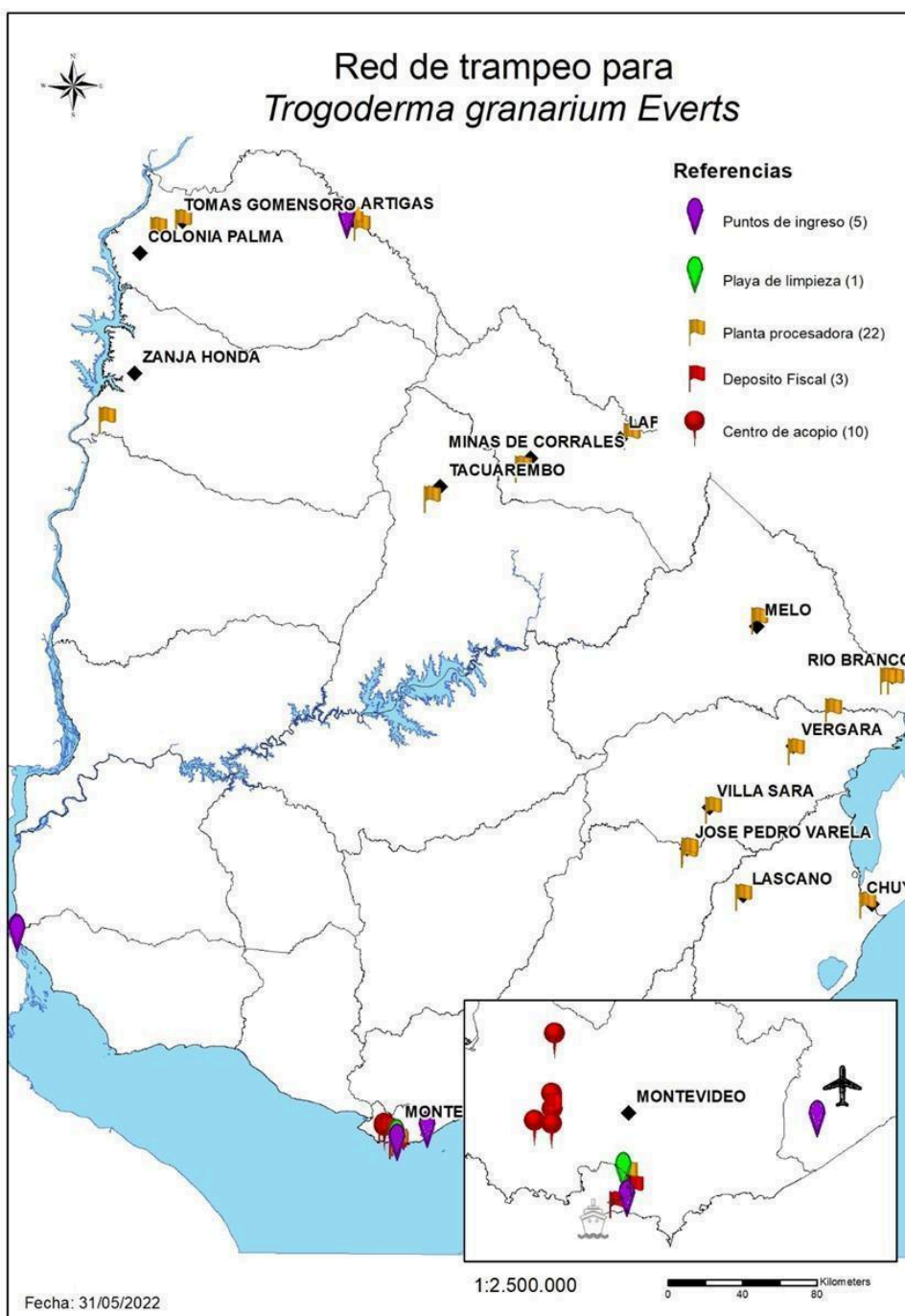


Figura 1. Mapa de distribución en Uruguay de la Red de trampeo para *Trogoderma granarium* Everts durante el 2021.



6. Protocolo de diagnóstico de laboratorio

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