



COSAVE

**LINEAMIENTOS PARA UN PLAN DE
CONTINGENCIA PARA LA DETECCIÓN Y
CONTROL DE LA POLILLA GITANA *Lymantria
dispar* RAZA ASIATICA**

(Lepidoptera: Erebidae: Lymantriinae)

INDICE

1.	GENERALIDADES	2
2.	OBJETIVOS DEL PLAN DE CONTINGENCIA	2
2.1	Objetivo general	2
2.2	Objetivos específicos	2
3.	DEFINICIONES	2
4.	REQUISITOS	4
4.1	Antecedentes generales	4
4.2	Organización y cooperación	5
4.2.1	Creación del Comité Técnico de Emergencia Fitosanitaria (CTEF)	6
4.2.1.1	Funciones del Comité Técnico de Emergencia Fitosanitaria para el control de PGRA	6
4.2.1.2	Integrantes del Comité Técnico de Emergencia Fitosanitaria	6
4.2.2	Organización ejecutora del Plan de contingencia	7
4.3	Cooperación intrarregional	8
5.	REQUISITOS ESPECIFICOS	8
5.1	Medidas cuarentenarias	8
5.1.1	Delimitación del área bajo cuarentena	8
5.1.2	Delimitación del área en peligro	9
5.1.3	Artículos sujetos a reglamentación	9
5.1.4	Propuestas de acciones a ser ejecutadas	9
5.2	Medidas de vigilancia	10
5.2.1	Trampas con feromonas	10
5.2.2	Prospecciones o encuestas	11
5.2.3	Verificación de denuncias	12
5.3	Medidas de control	12
5.3.1	Medidas de erradicación del brote en el área de cuarentena	12
5.3.2	Eliminación de masas de huevos	14
5.4	Comunicación, divulgación y capacitación	14
5.4.1	Notificación nacional	14
5.4.2	Notificación internacional	14
5.4.3	Divulgación	14
5.4.4	Capacitación	14
6.	REGISTRO DE INFORMACIÓN	15
7.	FINALIZACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA	16
8.	COSTOS Y FINANCIAMIENTO	16
9.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	18

1. GENERALIDADES

El presente documento establece lineamientos para las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPFs) del COSAVE, los productores forestales y la comunidad nacional, destinados a establecer medidas fitosanitarias para contener, suprimir y erradicar la ocurrencia de un brote de "polilla gitana raza asiática" - PGRA (*Lymantria dispar asiatica* y *Lymantria dispar japonica*) en la región de manera rápida y eficiente.

2. OBJETIVOS DEL PLAN DE CONTINGENCIA

2.1. Objetivo general

- Detectar, contener y controlar mediante la erradicación, la ocurrencia de un brote de "polilla gitana raza asiática" (PGRA) en la Región de COSAVE.

2.2. Objetivos específicos

- Definir un área bajo cuarentena en el área que corresponda, orientada a la protección de áreas en peligro.
- Implementar acciones de vigilancia fitosanitaria que permitan la detección oportuna de PGRA así como la delimitación del área del brote.
- Erradicar el brote de plaga mediante la aplicación de insecticidas biológicos, de confusión sexual y otros.

3. DEFINICIONES

Área: Un país determinado, parte de un país, países completos o partes de diversos países, que se han definido oficialmente.

Área bajo cuarentena: Un área donde existe una plaga cuarentenaria y que está bajo control oficial.

Área en peligro: un área en donde los factores ecológicos favorecen el establecimiento de una plaga cuya presencia dentro del área dará como resultado pérdidas económicamente importantes.

Brote: Población de una plaga detectada recientemente, incluida una incursión o aumento súbito importante de una población de una plaga establecida en un área.

Control (de una plaga): Supresión, contención o erradicación de una población de plagas.

Control oficial: Observancia activa de la reglamentación fitosanitaria y aplicación de los procedimientos fitosanitarios obligatorios, con el propósito de erradicar o contener las plagas cuarentenarias o manejar las plagas no cuarentenarias reglamentadas.

Denuncia fitosanitaria: Comunicación oral o escrita de un particular u organización sobre la detección o sospecha de una plaga.

Detección: Identificación positiva de una plaga informada a través de un Informe de Laboratorio oficial.

Dispersión: Expansión de la distribución geográfica de una plaga dentro de un área.

Encuesta: Procedimiento oficial efectuado en un período dado para determinar las características de una población de plagas o para determinar las especies de plagas presentes dentro de un área.

Incursión: Población aislada de una plaga detectada recientemente en un área que se desconoce si está establecida y la cual se espera que sobreviva en un futuro inmediato.

Informe fitosanitario: Comunicación oral o escrita de un particular u organización sobre la detección o sospecha de incidencia de una plaga.

Introducción: Entrada de una plaga que resulta en su establecimiento.

Medida fitosanitaria: Cualquier legislación, reglamento o procedimiento oficial que tenga el propósito de prevenir la introducción y/o dispersión de plagas cuarentenarias o de limitar las repercusiones económicas de las plagas no cuarentenarias reglamentadas.

Oficial: Establecido, autorizado o ejecutado por una Organización Nacional de Protección Fitosanitaria.

Plaga: Cualquier especie, raza, biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales.

Plaga cuarentenaria: Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro aun cuando la plaga no esté presente, o si está presente, no está ampliamente distribuida y se encuentra bajo control oficial.

Plan de contingencia: Documento a través del cual se detalla un conjunto de acciones de carácter oficial realizadas o dispuestas por la ONPF, destinadas a la supresión, contención o la erradicación de una plaga o un conjunto de plagas.

Vigilancia: Un proceso oficial mediante el cual se recoge y registra información sobre la presencia o ausencia de una plaga utilizando encuestas, monitoreo u otros procedimientos.

4. REQUISITOS

4.1 Antecedentes generales

La polilla gitana, *Lymantria dispar* (Lepidoptera, Erebidae, Lymantriinae) corresponde a un insecto originario de Europa y Asia, donde existen diferentes poblaciones, siendo las subespecies *Lymantria dispar asiatica* y *Lymantria dispar japonica* las más relevantes, debido a que son consideradas una de las polillas defoliadoras de mayor importancia a nivel mundial. Además de lo anterior, las hembras de estas subespecies asiáticas pueden realizar vuelos a largas distancias, lo que les otorga un alto potencial de dispersión, a diferencia de la subespecie europea (*Lymantria dispar dispar*).

Las subespecies *Lymantria dispar asiatica* y *Lymantria dispar japonica*, conocidas también como "polilla gitana raza asiática" (PGRA), son originaria del noreste y extremo oriental de Asia, encontrándose entre Japón y Europa oriental. El límite norte de su distribución se considera que está entre los 50° y 60° de latitud norte y el límite sur son los 30° de latitud norte, aunque alcanza a los 20° de latitud norte en el extremo oriental de Asia.

Esta plaga es altamente polífaga, afectando más de 500 especies vegetales de interés forestal, frutícola y ornamental, siendo sus hospedantes preferentes diversas especies arbóreas latifoliadas, no obstante, cuando la densidad de insectos es alta, las coníferas que se encuentren creciendo en mezcla con los hospedantes preferenciales también pueden ser defoliadas.

La hembra de la PGRA es atraída por la luz artificial, y con frecuencia oviposita en los alrededores de superficies iluminadas. En este sentido, las luminarias de los barcos son una fuente de atracción para la plaga, razón por la que los barcos que han permanecido en puertos ubicados en áreas donde está presente la plaga pueden ser infestados, siendo los países que presentan costas y puertos en el área oriental de Asia, tales como la Federación Rusa, Japón, China, Corea del Sur y Corea del Norte, los de mayor riesgo.

Barcos infestados con masas de huevos de PGRA son la principal vía de dispersión de la plaga hacia nuevas áreas. Las larvas de primer estadio tienen la capacidad de dispersarse varios kilómetros ayudadas por las corrientes de aire, debido a que presentan su cuerpo cubierto con largas cerdas y liberan además filamentos sedosos que las impulsan por los vientos costeros que se dirigen hacia el interior del territorio.

Introducciones de PGRA se han observado en Nueva Zelanda, Estados Unidos y Canadá, siendo todas erradicadas. No obstante, en Estados Unidos son

interceptados en forma frecuente barcos infestados procedentes de países con presencia de la plaga.

El daño que ocasiona esta plaga en los árboles consiste en la eliminación completa del follaje, pudiendo causar la muerte de sus especies hospedantes después de defoliaciones sucesivas. Su introducción en nuevas áreas tiene impactos muy superiores a los que presenta en su lugar de origen, debido a que normalmente se introduce sin los controladores biológicos que posee en forma natural en sus áreas de origen, de los cuales además difícilmente podrían introducirse a través de programas oficiales de control biológico por no ser organismos específicos.

La presencia de esta plaga también puede provocar importantes efectos negativos en el comercio internacional, debido a que países libres de este insecto tales como Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda, Australia y Chile, requieren que los barcos procedentes de países con presencia de PGRA y que arriben a sus puertos, deben estar certificados como libres de la plaga desde su lugar de origen, lo que obliga a los países infestados a realizar acciones de vigilancia y certificación, con los costos que ello implica, pudiendo verse afectados productos silvoagrícolas u otra mercadería que se exporte por medio del transporte marítimo.

Lymantria dispar es una plaga cuarentenaria ausente para el COSAVE, cuya introducción podría tener importantes efectos negativos en los países de la Región, siendo esto documentado en el trabajo regional "Evaluación del riesgo de polilla gitana raza asiática (*Lymantria dispar asiatica* Vnukovskij, y *Lymantria dispar japonica* (Motschulsky) (Lepidoptera, Erebidae, Lymantriinae) para la Región del COSAVE: Argentina, Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay, Perú y Bolivia".

Considerando que esta plaga ha sido interceptada, introducida y erradicada en países de Norteamérica y en Nueva Zelanda, así como también se han interceptado masas de huevos en barcos procedentes del este de Asia que han recalado en puertos de Sudamérica, se estima necesario disponer de lineamientos para la elaboración de un Plan de contingencia nacional orientado a la erradicación de poblaciones de PGRA que sean detectadas en algún país de la región de COSAVE, a fin de evitar su introducción y la ocurrencia de efectos negativos a los recursos forestales de la Región, así como al transporte marítimo en su conjunto.

4.2 Organización y Cooperación

Se estima necesario que a nivel nacional se establezcan mecanismos de articulación, coordinación y cooperación nacional e intrarregional, a fin de facilitar el desarrollo e implementación del Plan de contingencia.

4.2.1 Creación del Comité Técnico de Emergencia Fitosanitaria (CTEF)

Es la primera actividad a ser desarrollada con el objetivo de coordinar la elaboración y la implementación de un Plan de contingencia de ámbito nacional, de acuerdo a los lineamientos del presente documento como asimismo a la situación observada de la plaga.

4.2.1.1 Funciones del Comité Técnico de Emergencia Fitosanitaria para el control de PGRA

La función del CTEF es la de coordinar y facilitar el desarrollo e implementación del Plan de contingencia contra PGRA a nivel nacional, coordinando y comunicando hacia la comunidad y sus organizaciones, la información que se estime pertinente y supervisando de manera permanente el avance y cumplimiento de éste plan, de sus objetivos y de la estrategia aprobada.

La ONPF es la entidad responsable de la aprobación, regulación y operativización del Plan de contingencia nacional, por lo que el CTEF es un órgano asesor y de coordinación, correspondiéndole las funciones siguientes:

- Convocar a los miembros permanentes y no permanentes a las sesiones del CTEF.
- Identificar la situación de la plaga en el área.
- Formular el Plan de contingencia nacional.
- Realizar los ajustes necesarios del Plan de contingencia, de acuerdo a la situación detectada.
- Evaluar de manera permanente las actividades realizadas y los resultados obtenidos, disponiendo las modificaciones que fueran necesarias.

4.2.1.2 Integrantes del Comité Técnico de Emergencia Fitosanitaria

El CTEF para el control de PGRA, estará integrado por representantes de las siguientes organizaciones:

- I. Organización Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF), quien lo preside y designa a sus representantes.
- II. Otras organizaciones nacionales o regionales, cuyos órganos o unidades técnicas estén involucradas a nivel local o nacional en aspectos fitosanitarios y que puedan prestar apoyo técnico, legal, administrativo o estratégico.

Además de estos representantes, el Comité podrá estar compuesto por miembros de las siguientes organizaciones:

- I. Especialistas de la ONPF.
- II. Especialistas externos a la ONPF.

- III. Representantes de los sectores productivos relacionados con la plaga.
- IV. Representantes de otras organizaciones públicas, relacionadas con aspectos de salud, administración municipal, estatal o regional, centros de investigación, de desarrollo forestal y de administración portuaria.
- V. Representantes de comunidades de interés.

4.2.2 Organización ejecutora del Plan de contingencia

Se recomienda el establecimiento de una estructura orgánica nacional, altamente operativa, que posibilite enfrentar de manera rápida y ágil la implementación y el seguimiento del Plan de contingencia para PGRA, la que considere los siguientes niveles de responsabilidad:

- Director/Jefe de Sanidad Vegetal a nivel nacional: Responsable a nivel nacional de sanidad vegetal, de las comunicaciones oficiales nacionales e internacionales y de aprobar los lineamientos, objetivos, estrategia, estándares técnicos de trabajo, presupuesto, comunicación y plazos del Plan de contingencia.
- Director/Jefe de Vigilancia y control forestal nacional: Responsable de la elaboración de los estándares técnicos de trabajo, coordinación del comité técnico, de la supervisión y coordinación intra e interinstitucional nacional de las actividades, documentación de los avances y resultados del Plan de Contingencia y de realizar propuestas de actividades de comunicación.
- Director/Jefe de campaña: Responsable de la implementación y seguimiento a campo del Plan de contingencia, selección de los equipos de trabajo de terreno y de supervisión de las actividades.
- Encargado/a de equipos de vigilancia: responsable de la adecuada implementación y seguimiento de la red de trampeo, prospecciones y de denuncia.
- Encargado/a de equipos de control: responsable de la adecuada implementación y seguimiento de los equipos de control de huevos y de larvas de PGRA.
- Encargado/a de equipos de diagnóstico o laboratorio: responsable de la recepción y diagnóstico fitosanitario de las muestras de inmaduros y adultos sospechosos de PGRA.
- Encargado/a de comunicaciones: responsable de las actividades de comunicación para la mejor implementación del Plan de contingencia hacia la comunidad.

4.3 Cooperación intrarregional

En consideración a la relevancia de PGRA, como asimismo a las consecuencias económicas que pueda involucrar esta plaga para la Región, el COSAVE propiciará la cooperación intrarregional, a través de la creación de un grupo de trabajo específico abocado a facilitar el desarrollo e implementación del Plan de contingencia.

5. REQUISITOS ESPECIFICOS

5.1 Medidas cuarentenarias

El Plan de contingencia requiere en primer lugar del establecimiento de una reglamentación de emergencia fitosanitaria, que permita la aplicación rápida de uno o más tipos de medidas fitosanitarias y que estarán orientadas a reducir el riesgo de dispersión del brote de PGRA, por lo que esta reglamentación deberá ser desarrollada como componente inicial del Plan.

Esto puede comprender una reglamentación de declaración de emergencia fitosanitaria por brote de PGRA, la declaración de plaga bajo control obligatorio, plaga nacional o plaga bajo control oficial, la determinación de áreas bajo cuarentena y en peligro, procedimientos específicos para el establecimiento de controles fitosanitarios en puertos, rutas, lugares y sitios de producción, etc. y la inspección y fiscalización al movimiento y comercio de productos reglamentados dentro del país.

Basado en esta reglamentación, se establecerán asimismo acciones fitosanitarias oficiales de vigilancia, destinadas a la detección de nuevos brotes de la plaga dentro o fuera del área bajo cuarentena, acciones de control destinadas a la eliminación del brote de plaga dentro del área bajo cuarentena y acciones de comunicación, con el fin de informar adecuadamente a la comunidad respecto a la naturaleza del problema y del desarrollo del Plan de contingencia.

5.1.1 Delimitación del área bajo cuarentena.

El área bajo cuarentena por PGRA corresponderá a aquella ubicada dentro de un radio mínimo de 1 kilómetro alrededor de los puntos positivos de captura de la plaga. Ese radio podrá ser modificado de acuerdo a la dispersión de la plaga en el área y de los resultados de la vigilancia.

Los puntos de detección de PGRA, que den origen al área de cuarentena, deberán estar adecuadamente respaldados por actividades de vigilancia realizadas o autorizadas por la ONPF y por diagnóstico de laboratorio oficial.

La definición del área bajo cuarentena se realizará a través de una resolución o normativa oficial de carácter nacional o sub nacional, de acuerdo a la

estructura administrativa de cada país según corresponda, a través de la cual se delimitará y comunicará dicha área.

5.1.2 Delimitación del área en peligro

El área en peligro corresponderá a aquella ubicada en el país de ocurrencia de la detección, fuera del área bajo cuarentena y que presente hospedantes susceptibles de ser infestados por PGRA.

5.1.3 Artículos sujetos a reglamentación

Los siguientes artículos podrán ser objeto de reglamentación fitosanitaria, orientada a controlar su movimiento desde el área bajo cuarentena, hacia el área en peligro, para especies hospedantes de PGRA:

- a.- Plantas para plantar o cortadas, tales como árboles de navidad o ramas de las especies hospedantes que sean susceptibles de dispersar la plaga
- b.- Trozas, postes, leños pulpables, leña, corteza y productos de corteza.
- c.- Casas rodantes y artículos asociados.
- d.- Artículos domésticos de uso al aire libre.
- e.- Otros artículos de riesgo calificados por la ONPF (Ej. contenedores, medios de transporte, etc.).

Podrán asimismo ser objeto de reglamentación los bosques o árboles plantados de especies hospederas, sobre los cuales se dispongan medidas de control.

5.1.4 Propuestas de acciones a ser ejecutadas

La implementación de las acciones fitosanitarias estará bajo la responsabilidad de la ONPF. Estas acciones estarán orientadas a controlar el movimiento de plantas y partes de plantas hospedantes y de otros artículos reglamentados, así como la realización de inspecciones y el control a materiales susceptibles de transportar PGRA, de acuerdo a lo establecido en la resolución o normativa correspondiente.

La estrategia de implementación de las acciones dependerá de la magnitud y riesgo de movimiento de los productos reglamentados por PGRA, desde las propiedades o sitios con captura de la plaga hacia el resto del área bajo cuarentena o hacia el área en peligro.

En cada área bajo cuarentena se deberá evaluar, la magnitud y riesgo de movimiento de artículos reglamentados por PGRA y sus posibles destinos, tales como:

- Viveros: Número, ubicación y destino de las plantas para plantar.
- Rodales en raleo: Número, ubicación y destino de las maderas.
- Rodales en cosecha: Número, ubicación y destino de las maderas.
- Aserraderos y otros recintos forestales, fijos y móviles: Número, ubicación y destino de las maderas.
- Centros de acopio (canchas de acopio u otros) de maderas: número y ubicación y destino de las maderas.
- Parques u otros lugares donde se realicen actividades al aire libre, especialmente donde se pernocte al aire libre como campamentos o estacionamientos de casas rodantes.
- Puertos marítimos

Deberán mantenerse registros oficiales de esta información

5.2 Medidas de vigilancia

Las acciones de vigilancia fitosanitaria estarán fundamentalmente orientadas a la detección de PGRA y la delimitación del brote, a fin de determinar la situación de la plaga en el área. Estas acciones se realizarán a través de actividades de vigilancia específica y de la verificación de denuncia fitosanitaria.

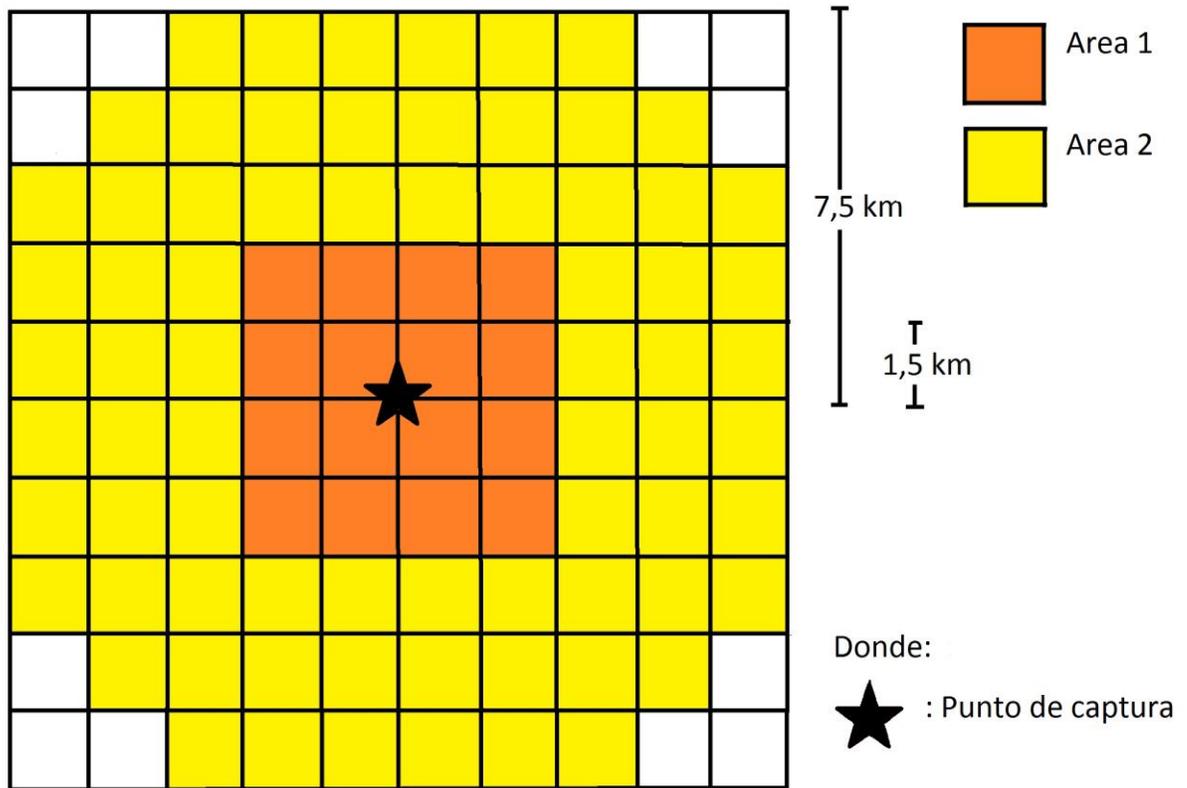
El sistema de vigilancia específica de PGRA, incluirá 3 actividades:

- Trampas con feromonas (ej: Trampas tipo Delta con feromonas dispare +)
- Prospecciones (ej: visual a campo)
- Verificación de denuncias

5.2.1 Trampas con feromonas.

A partir de los puntos de captura de PGRA se instalarán alrededor 25 trampas por cada cuadrícula de 1,5 Km de lado hasta un radio de 3 Km (Area 1), y 9 trampas por cada cuadrícula de 1,5 Km de lado entre los 3 km y 7,5 km del lugar de captura (Area 2), como se observa en la siguiente figura:

Figura N° 1: Esquema de distribución de trampas de feromonas para la detección de PGRA.



Las trampas serán instaladas según el estándar regional COSAVE 3.10.2 "Vigilancia de *Lymantria dispar* Linnaeus (Lepidoptera, Erebiidae, Lymantriinae), cambiando los puntos de inicio del trampeo y las densidades de trampeo, debiendo ser revisadas en forma semanal.

Este sistema se implementará siempre y cuando no existan larvas de primeros estadios, de lo contrario se deberá proceder inmediatamente con las medidas de control.

5.2.2 Prospecciones o encuestas.

Las prospecciones son un complemento al monitoreo de PGRA con trampas de feromonas y están orientadas a la búsqueda de masas de huevos y de larvas de la plaga, cuya presencia confirma la existencia de poblaciones establecidas, información necesaria para establecer y focalizar las medidas de control. No obstante, en poblaciones bajas de la plaga las masas de huevos son difíciles de detectar.

El mejor momento para realizar las prospecciones de masas de huevos es durante el período de otoño, sin embargo, se pueden desarrollar en cualquier momento después que las hembras han terminado de depositar los huevos.

5.2.3 Verificación de denuncias.

Se atenderán todas las denuncias de sospecha de la presencia de PGRA, para lo cual esta actividad se deberá reforzar a través de un programa de divulgación dirigido a la ciudadanía sobre el reconocimiento de la plaga.

5.3 Medidas de control

Una vez confirmada oficialmente por la ONPF la presencia de un brote PGRA, deberán ser tomadas las siguientes medidas con la finalidad de evitar la dispersión de la plaga y efectuar la erradicación:

- Analizar las características cualitativas del medio ambiente natural o modificado, que favorezcan o no, la dispersión natural de las plagas.
- Evaluar el potencial de diseminación local de la plaga, a través de productos básicos o medios de transporte.
- Determinar, a través de las acciones de vigilancia, la extensión y fuente de origen del brote para evaluar el riesgo de dispersión.
- Demarcar de zonas afectadas de acuerdo con áreas de zonificación y/o radios.
- Implementar medidas de erradicación.
- Determinar e implementar de métodos de aplicación de productos fitosanitarios en el área bajo cuarentena.

5.3.1 Medidas de erradicación del brote en el área de cuarentena

Se definirán 2 zonas de control, la primera donde se aplicarán insecticidas biológicos para el control directo de la plaga, y la segunda donde se instalará una alta densidad de trampas de feromonas para la confusión sexual de la plaga.

Zona A (Zona de aplicación de insecticida biológico): Comprende el área hasta los 200 metros desde el punto de cada captura de la plaga, independiente de la época de captura. Se recomienda efectuar tres aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (*Btk*), con aproximadamente 10 días de separación entre aplicación. Estas aplicaciones se deben realizar cuando estén presente los primeros tres estadios larvales de la plaga, ya que la efectividad del insecticida es reducida cuando la larva está más allá del tercer estadio larval.

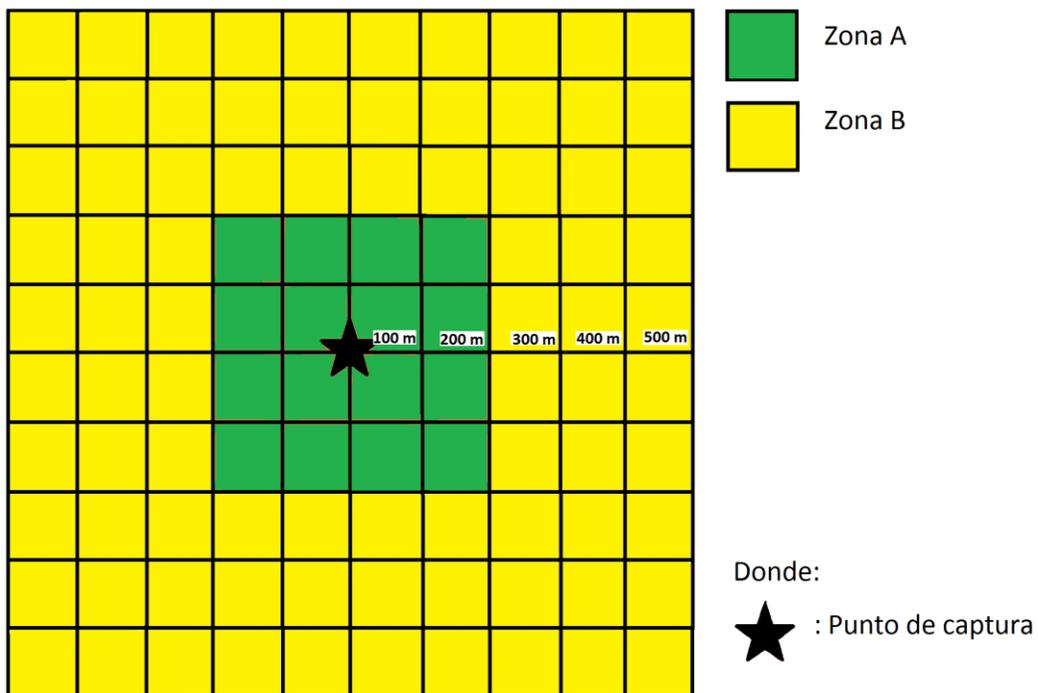
Así, la efectividad de la aplicación de *Btk* dependerá de:

- Presencia de los estadios larvales más susceptibles. La aplicación debe realizarse cuando aproximadamente un 30% de las larvas estén en primer estadio, 50% en el segundo y un 20% en el tercer estadio.
- Periodo de expansión del follaje, de esta forma se recomienda efectuar la primera aplicación cuando el follaje presenta entre un cuarto y la mitad de expansión foliar total, es decir, cuando exista follaje tierno en desarrollo.
- Periodo de condiciones ambientales favorables (condiciones secas).

No obstante lo anterior cada ONPF podrá evaluar la aplicación de otros productos fitosanitarios registrados en carácter emergencial.

Zona B (Zona de confusión sexual): Comprende el área entre los radios de 200 y 500 metros, donde se instalarán trampas con feromonas en alta densidad para producir confusión sexual, instalándose 9 trampas por cada 10.000 metros². La revisión y servicio de las trampas debe ser efectuada 1 vez por semana.

Figura N° 2: Esquema de distribución zonas de control de PGRA.



Las actividades de revisión de las trampas se deberán comenzar desde la parte exterior de la zona hacia el interior de la misma.

Fuera del área de control las actividades de vigilancia se continúan de acuerdo a lo señalado en el punto 5.2

5.3.2 Eliminación de masas de huevos.

En forma complementaria a las medidas de control señaladas, cuando se detecte masas de huevos, estas deben ser eliminadas mediante la aspersión con un producto que elimine los huevos, el cual se aplicará sobre la masa de huevos. Posteriormente de aplicar el producto, se debe remover las masas de huevos, usando un instrumento adecuado para ello (ej. cuchillo cartonero o un raspador de pintura), asegurándose de la eliminación completa de las masas de huevos (por ejemplo a través de la incineración).

5.4 Comunicación, divulgación y capacitación

5.4.1 Notificación nacional

La unidad técnica correspondiente de la ONPF realizará la notificación de las capturas de PGRA a los representantes de las organizaciones públicas o privadas del sector forestal a nivel nacional.

Esta ONPF informará mediante resolución u otra normativa nacional oficial respecto a la condición de emergencia de la plaga, estatus de la plaga en el área, de acuerdo a lo señalado en la NIMF 8: Determinación de la situación de una plaga en un área.

5.4.2 Notificación internacional

La detección de individuos adultos de PGRA en trampas o de un brote de esta plaga, deberá ser comunicada por la ONPF respectiva a la Secretaría técnica de COSAVE y a las restantes ONPFs de los países miembros, de acuerdo a los lineamientos señalado en la NIMF N° 17 (2002): Notificación de plagas.

5.4.3 Divulgación

Esta actividad se basa en la necesidad de entregar información a la población ya sea para la detección de la plaga, así como para informar sobre las medidas de control que se aplicarán en el territorio, pudiendo corresponder a información impresa, radial u otra forma, de modo que la población pueda colaborar en las diferentes etapas del Plan de contingencia.

5.4.4 Capacitación

La ONPF será la responsable de realizar y/o promover la capacitación que se estime necesaria a los equipos de trabajo que laboren en las actividades de

vigilancia y de control de PGRA en sus países, como asimismo de mantener un adecuado registro de estas actividades.

6. REGISTRO DE INFORMACIÓN

Cada ONPF es la responsable de recoger, comprobar y compilar la información apropiada de cada brote detectado, bajo control o controlado de PGRA, por lo que deberá mantener un registro documentado de la información de cada uno de los brotes, la cual estará almacenada en su sistema de vigilancia fitosanitaria nacional.

Cada ONPF deberá mantener de manera actualizada y permanente los registros de información, de acuerdo a la estructura del sistema de información nacional oficial de vigilancia y control de plagas, para las actividades de vigilancia, control y divulgación.

Estos registros de información deberán contener al menos la información siguiente:

Variable	Trampeo	Prospección	Control
Ficha/formulario de terreno con N° registro individual de la actividad	X	X	X
Región/Estado/Provincia/Departamento	X	X	X
Comuna/Municipio/Localidad	X	X	X
Nombre de la unidad ejecutora de la ONPF	X	X	X
Nombre propietario	X	X	X
Nombre/código del lugar	X	X	X
Coordenadas geográficas UTM	X	X	X
Nombre Prospector/Inspector/Equipo	X	X	X
Nombre hospedero vegetal	X	X	X
Fecha de instalación de trampa	X		
Fecha de revisión/servicio de trampa	X		
Código de la trampa	X		
Código envío muestra a laboratorio	X	X	
Fecha envío muestra a laboratorio	X	X	
Fecha de prospección		X	
Tipo de prospección		X	
Fecha de actividad de control			X
Tipo de actividad de control			X
Observaciones	X	X	X

7. FINALIZACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA

La finalización de un Plan de contingencia para PGRA depende del cumplimiento de los objetivos fijados (erradicación).

Para finalizar las acciones, el CTEF elaborará el informe final del Plan de contingencia para PGRA y remitirá el mismo a la jefatura correspondiente de la ONPF; una vez evaluado como conveniente la finalización del Plan de contingencia, la ONPF deberá ajustar las reglamentaciones correspondientes, levantar las medidas aplicadas e indicar el área controlada, lo que deberá comunicarse a la comunidad nacional y las restantes ONPFs del COSAVE.

8. COSTOS Y FINANCIAMIENTO

La estructura de costos para enfrentar la vigilancia y el control de un brote de PGRA a través de un Plan de contingencia es variable, local y dependiente de variables nacionales y propias de éste, tales como:

- Extensión del brote.
- Distribución y características de las especies hospedantes.
- Costos nacionales de los insumos físicos.
- Costos nacionales de los recursos humanos.
- Costos nacionales de administración y coordinación.
- Costos nacionales de actividades de diagnóstico.
- Tiempo estimado de duración del Plan de contingencia hasta su control.
- Costos asociados a labores de publicación y de divulgación.
- Otros

Por lo señalado, se recomienda que cada ONPF realice inicialmente un estudio de costos directos asociados a la implementación de un Plan de contingencia, de acuerdo a las variables siguientes, lo cual será base para posteriormente gestionar su financiamiento:

Gastos de personal:

- Salarios
- Viáticos

Gastos de bienes y servicios:

- Textiles, vestuario y calzado.
- Combustibles y lubricantes
- Materiales de uso o consumo técnico
- Telefonía
- Acceso a Internet
- Mantenimientos de equipos y maquinarias
- Publicidad, publicaciones y difusión
- Pasajes
- Arriendo de vehículos
- Servicios informáticos

Activos no financieros

- Mobiliarios y otros
- Máquinas y equipos
- Equipos informáticos

Estos costos deberán ser desglosados en las actividades de vigilancia, control y divulgación.

El financiamiento de las actividades enmarcadas en el Plan de contingencia para la detección y control de PGRA, corresponderá en primer término a la ONPF en cuyo territorio se presente el brote o detección de la plaga, la cual deberá procurar proveer de los recursos emergenciales necesarios de manera rápida y expedita, para enfrentar la vigilancia y el control del brote de la plaga.

De manera complementaria, y de acuerdo a la ubicación geográfica del brote y de riesgo de infestación hacia países vecinos, las ONPFs podrán establecer acuerdos binacionales o entre tres o más ONPFs, orientadas a fortalecer de manera coordinada los esfuerzos de financiamiento para la vigilancia y control del brote.

Se podrá considerar la creación de un fondo nacional para la vigilancia y control de PGRA, a través de aportes de recursos económicos por parte de las ONPFs y del sector privado.

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	MESES DEL AÑO 1												MESES DEL AÑO 2		
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M
Definición del área bajo cuarentena/área en peligro															
Promulgación de norma de cuarentena															
Implementación de acciones de cuarentena															
Implementación de vigilancia con trampas con feromonas															
Implementación de prospecciones específicas															
Verificación de denuncias															
Definición de las áreas de control															
Aplicación insecticidas biológicos															
Monitoreo con trampas															
Seguimiento intensivo															
Eliminación de masas de huevos															
Acciones de divulgación															

INFORMACIÓN DE LA PLAGA

Identificación y estatus taxonómico de polilla gitana raza asiática

a) Nombre científico: *Lymantria dispar asiatica* Vnukovskij 1926 (estatus revisado)

Sinónimos: *Lymantria dispar chosenensis* Goldschmidt, 1940
Lymantria dispar koreiba Bryk, 1948
Lymantria dispar kolthoffi Bryk, 1948

Nombre común: Polilla Gitana Raza Asiática (PGRA)

b) Nombre científico: *Lymantria dispar japonica* (Motschulsky), 1960

Sinónimos: *Lymantria dispar* var. *japonica* Motschulsky 1860
Porthetria hadina Butler, 1881
Porthetria japonica Kirby, 1892
Lymantria japonica Swinhoe, 1903
Lymantria dispar japonica Strand, 1911
Liparis japonica Swinhoe, 1923
Lymantria dispar hadina Matsumura, 1933
Lymantria dispar obscura Goldschmidt, 1940
Lymantria dispar nesioba Bryk, 1942

Nombre común: Polilla Gitana Japonesa (PGJ)

Posición Taxonómica

Orden	Lepidoptera
Familia	Erebidae
Subfamilia	Lymantriinae

Erebidae es una familia de amplia distribución mundial con representantes en todos los continentes, excepto en la Antártida, pero ausente de ciertas islas Oceánicas. (Schaefer, 1989, citado en MAF, 2008), el que incorpora en la actualidad dos subfamilias: Lymantriinae y Arctiinae. La subfamilia *Lymantriinae*, es muy numerosa y contiene sobre 2.500 especies, en 350 géneros. El género *Lymantria* prosee sobre 35 especies, distribuidas principalmente a lo largo del Hemisferio Norte, siendo la especie *Lymantria dispar* (Linnaeus), una de las más importantes, dados los daños económicos que ocasiona producto de la defoliación que producen sus larvas en un muy amplio rango de hospedantes vegetales, principalmente árboles.

La taxonomía de *Lymantria*, por la amplitud geográfica del territorio que abarca y la variabilidad de sus especies es compleja. Se han descrito una serie de subespecies para *Lymantria dispar* (Linnaeus), no obstante una revisión reciente de algunas especies del género consideró tres subespecies válidas: *L. dispar dispar* (Linnaeus) (presente en Europa al oeste de los Montes Urales, Medioriente, Córcega, Cerdeña, Norte de Africa e introducida accidentalmente en Norteamérica), *L. dispar japonica* (Motschulsky) (presente en Japón) y *L. dispar asiatica* (Vnukovskii) (presente principalmente en las regiones templadas de Asia continental, al este de los montes Urales hasta el Lejano Este Ruso, norte de China, península de Corea; en Asia Central solamente al norte de los montes del Himalaya) (Pogue y Schaefer, 2007).

Es poco lo que se conoce acerca de las diferencias biológicas entre estas subespecies. En la literatura, las principales diferencias en la biología que se aportan son entre la polilla gitana procedentes de Asia (*L. dispar asiatica*, generalizada bajo el nombre de "polilla gitana

raza asiática”) y de polilla gitana Europea y de América del Norte (*L. dispar dispar* – polilla gitana subespecie europea).

Las diferencias más importantes entre las formas asiáticas y europeas son la mayor capacidad de vuelo de las hembras y la gama más amplia de huéspedes que muestran las poblaciones asiáticas (por ejemplo extremo oriental de Asia y Siberia) (Roy *et al.*, 1995). Otra diferencia es el tipo de sitio elegido para pupación y puesta de huevos (Humble y Stewart, 1994 citados en MAF, 2008 y NAPPO, 2008).

Las poblaciones asiáticas de la polilla gitana, continúan aún poco caracterizadas, existiendo no obstante diferencias de las poblaciones asiáticas con las poblaciones europeas en el ciclo de vida y su biología básica, habiendo diferencias genéticas entre ambas poblaciones bien documentadas. (Townsend *et al.*, 2007.).

2.2. Distribución geográfica

Según la Norma Regional de Medidas Fitosanitarias (NRMF) N.º 33 de NAPPO “Directrices para reglamentar la movilización de barcos y sus cargamentos provenientes de áreas infestadas de la palomilla gitana asiática”. (27 de mayo de 2008.) *Lymantria dispar japonica* (Motschulsky) está presente en Japón y *Lymatria dispar asiatica* Vnukovskij está presente a través de las regiones templadas de Asia, incluyendo la Federación Rusa hasta el Lejano este Ruso, Península de Corea, Mongolia y la República Popular China.

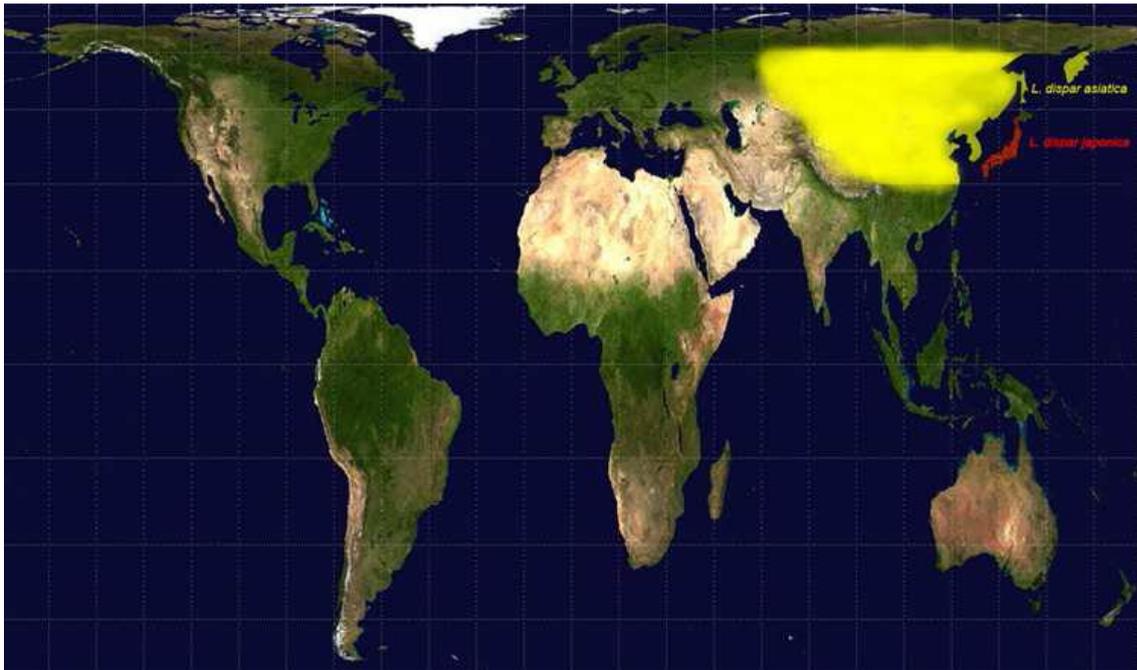
Se indica además que poblaciones con individuos que exhiben características de la polilla gitana raza asiática en algunos países europeos.

En el estándar ERPF 3.10.2 de COSAVE, sobre Vigilancia de *L. dispar* se menciona que la raza asiática *Lymatria dispar asiatica* Vnukovskij, está distribuida en el continente asiático por sobre los 30° de latitud norte hasta los Montes Urales y que *Lymantria dispar japonica* (Motschulsky), está presente en Japón; el híbrido Asiático-Europeo de polilla gitana es observado en algunas localidades de Europa Central, principalmente en áreas de superposición de la raza europea y asiática.

La raza asiática de polilla gitana fue accidentalmente introducida en Norteamérica a principios de 1990 donde está actualmente sujeta a amplios controles y programas de erradicación, registrándose detecciones tempranas y erradicaciones en los estados de California, Oregón, Idaho, Texas y Washington. (Asian Gypsy Moth. Pest Alert, USDA).

Nueva Zelanda detectó la raza asiática de la polilla gitana en el 2003 e inmediatamente inició un programa integral de erradicación para prevenir su establecimiento. (Australian Quarantine and Inspection Service: Asian Gypsy Moth, 2007)

Distribución actual de la polilla gitana raza asiática (*Lymantria dispar asiatica*)



Fuente: Asian Gypsy Moth.org (June 16, 2009)

- **Morfología**

- a) Huevos**

La hembra de *L. dispar* coloca sus huevos en masas, las que miden generalmente entre 15-40 mm de largo (Humble y Stewart, 1994 citado en MAF, 2008 y NAPPO,2008), aunque se han reportado masas de huevos de 7,5 cm. sobre el neumático de un automóvil importado de Japón. Las masas de huevos son rugosas, ovales, levemente elevadas y están cubiertas de los pelos del cuerpo de la hembra, lo cual les da el aspecto de una piel de color café claro (Pogue y Shafer, 2007). Los huevos son puestos sobre un amplio rango de objetos, por ejemplo tronco de árboles, rocas, edificios, contenedores marítimos, cubiertas de barcos y vehículos. Para *L. dispar asiatica*, se ha reportado la ovipostura en la superficie inferior de ramas de grandes pinos, cerca de grietas de rocas o directamente sobre la superficie del suelo (Pongue y Schafer, 2007).

En Rusia Oriental las masas de huevos de *L. dispar asiatica* generalmente contienen 228 a 431 huevos, dependiendo de si existe un brote y si es así, el estado de la población durante el brote. (anónimo, 1992 citado en MAF, 2008), aunque pueden contener hasta 1.500 huevos (Savotikov *et al.*, 1995).

- b) Larvas**

El rango de tamaño de las larvas varía entre 2-3 mm de largo cuando están recién emergidas hasta 60 mm cuando están maduras. (Humble y Stewart, 1994 citado en MAF, 2008 y NAPPO, 2008). Son pilosas y tienen hileras de manchas azules (hacia el extremo anterior) y rojas (hacia el extremo posterior) a lo largo de su dorso, las cuales son muy distintivas.

- c) Pupas**

Las pupas son de color café oscuro rojizo, generalmente con pelos adheridos (Humble y Stewart, 1994 citado en MAF, 2008 y NAPPO, 2008). La pupa de la hembra mide 15-35 mm

de largo y la pupa del macho, generalmente más pequeña, mide 15-20 mm. Se encuentran en áreas protegidas tales como grietas de la corteza, bajo el humus y restos de hojarasca.

d) Adultos

Los machos son voladores activos, de color bronceado a café, con marcas irregulares y una envergadura alar de de 37 a 50 mm (Humble y Stewart, 1994 citado en MAF, 2008 y NAPPO, 2008). Las hembras son blanquizas con bandas oscuras, ondeadas sobre las alas anteriores y una envergadura alar de 37-62 mm. Existen un amplio rango de factores distintos al sexo que influyen en el tamaño del adulto, incluyendo la dieta, densidad poblacional y origen geográfico (Keena *et al.*, 2007 citada por MAF, 2008). Los adultos, no tienen piezas bucales funcionales y por lo tanto no se alimentan, una característica común a todos los Lymantriinae (Schaefer, 1989 citado en MAF, 2008).

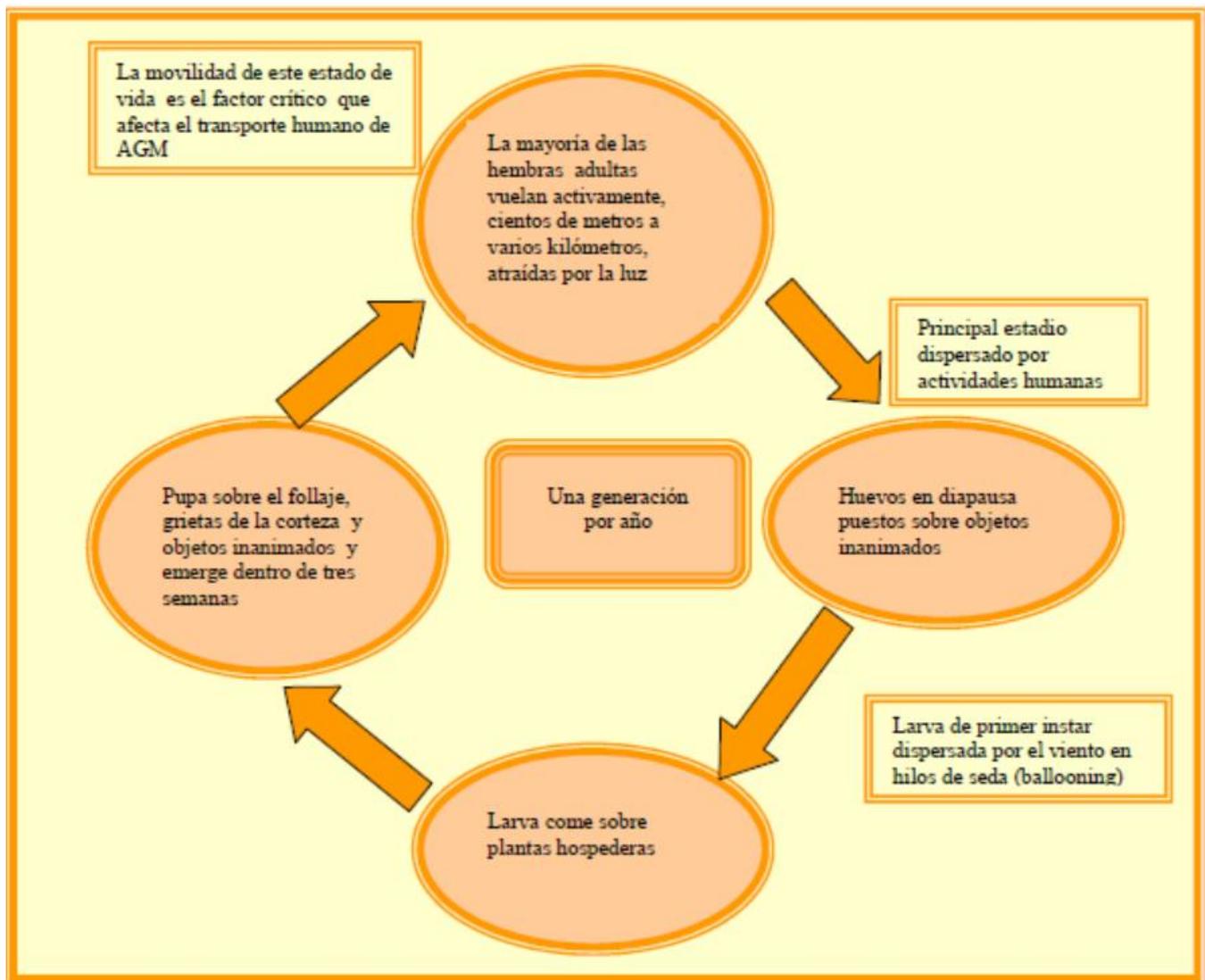
2.4. Ciclo de vida y hábitos

La polilla gitana pasa a través de cuatro estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto (McManus *et al.*, 2006). El ciclo de vida de polilla gitana raza asiática se ilustra en la figura siguiente que fue traducida del esquema realizado por MAF, 2008. Es una especie univoltina y sobrevive la mayor parte del año como huevo (Humble y Stewart, 1994 citado en MAF, 2008; NAPPO, 2008; Savotikov *et al.*, 1995). Las masa de huevos tienen requerimientos de frío y la larva tiene preferencia por el follaje de primavera.

Solamente la larva daña los árboles y arbustos (McManus *et al.*, 2006). Las masas de huevos son colocadas sobre las ramas y troncos de árboles, sin embargo, pueden ser encontradas en cualquier lugar protegido. Son brillantemente coloreados cuando están recién puestos, pero pueden blanquearse a lo largo de los meses de invierno cuando están expuestos a la luz directa del sol y a la intemperie. (McManus *et al.*, 2006)

La eclosión de huevos ocurre normalmente en primavera, por ejemplo durante abril Mayo en Rusia (Savotikov *et al.*, 1995) y a principios de mayo en el interior de Mongolia y en el norte de China (Tong *et al.*, 2000 citado en MAF, 2008).

Esquema del ciclo de vida de *Lymantria dispar*



Fuente: Traducido de MAF Biosecurity New Zealand, 2008.

La temperatura influye fuertemente en los patrones de eclosión de polilla gitana, como se demuestra en el trabajo de Keena (1996) (citada en MAF, 2008). Los huevos de polilla gitana raza asiática requieren de una corta exposición a bajas temperaturas (5°C), comparado con los huevos de las poblaciones europeas. Para ambas formas de polilla gitana, los huevos que han sufrido largos períodos de enfriamiento tienden a emerger más rápidamente y de una manera más sincronizada (más huevos emergen dentro de un corto período de tiempo), con una mayor proporción de huevos eclosados al final del período experimental (225 días).

Para la polilla gitana asiática, el enfriamiento a 5°C y 10 °C por un período de 60 días resulta en una subsecuente tasa de eclosión que sobrepasa el 60%, mientras que el enfriamiento a 15°C por un período de 60 días, produce tasas de eclosión del 20% (después de 10 semanas a 25°C). La exposición a temperaturas constantes de 25°C produce menos de un 1% de eclosión de huevos, pero temperaturas constantes de 15 °C y 20 °C (sin periodo de enfriamiento) producen tasas de eclosión que superan el 80% y 60% respectivamente. (Después de 39 semanas).

Keena (1996) también notó que hay una gran variabilidad dentro y entre razas y la evidencia de adaptación a cortos períodos de enfriamiento (o no enfriamiento) observado en el laboratorio, sugieren que la polilla gitana podría ser capaz de adaptarse a climas con inviernos más cálidos y cortos que aquellos que ocurren en su rango nativo actual.

Algunas fuentes de información indican que aproximadamente el 25% de los huevos de polilla gitana raza asiática no sufren diapausa, sino que emergen en el año en el cual fueron puestos (CFIA 2002 en MAF, 2008; Walsh, 1993). Un 25% emerge en el segundo año, y entonces la eclosión se hace continua (Walsh, 1993).

La polilla gitana pasa una gran proporción de su ciclo de vida en el estado de huevo, comparado con el total de los otros estados de desarrollo, considerados en forma conjunta (aproximadamente 9 meses). No se conoce o es incierto el máximo tiempo que las masas de huevos pueden permanecer viables, pero algunos autores lo consideran superior a 2 años (Glare *et al.*, 2003 en MAF, 2008). Se han reportado masas de huevos viables en barcos que han demorado más de 2 años en los trópicos (Walsh, 1993).

Las masas de huevos de polilla gitana europea son tolerantes a condiciones extremas incluyendo temperaturas bajo cero grado (Leonard, 1981 en MAF, 2008; Sullivan y Wallace, 1972 en MAF, 2008 y NAPPO, 2008) y calor (41°C) por cortos períodos (Yocum *et al.*, 1991 en MAF, 2008). La sensibilidad de los huevos a la temperatura varía dependiendo del estado de desarrollo del huevo, y no todos los huevos mostrarán necesariamente la misma tolerancia. (Melody Keena (comunicación personal, julio 2006 en MAF, 2008). Estos extremos representan su tolerancia ambiental, pero no la temperatura a la cual ocurre el desarrollo. Para propósitos de modelación, el rango al cual el puede ocurrir el desarrollo se considera entre 1-32 °C (Matsuki *et al.*, 2001).

En el hemisferio norte, las larvas emergen de la masa de huevos a principios de primavera y hasta mediados de mayo y se dispersan de dos maneras:

- Dispersión natural cuando las larvas recién eclosionadas se descuelgan desde los árboles hospederos en hilos de seda y son llevadas por el viento a distancias de 1 milla (1,6 Km.).
- Las larvas pueden ser llevadas a grandes distancias por la dispersión artificial que ocurre cuando las personas transportan los huevos de polilla gitana desde áreas infestadas sobre autos y vehículos recreacionales, leña, artículos de casa y otras posesiones personales (Mc Manus *et al.*, 2006).

Siguiendo a la eclosión y a la dispersión, la larva se alimenta por 6-8 semanas pasando típicamente los machos por 5 estadíos y la hembra por 6 estadíos (Humble y Stewart, 1994 citado en MAF, 2008 y NAPPO, 2008) aunque la duración del estado larval y el número de instares es variable. Durante los primeros tres instares, la larva permanece en la cima de las ramas o coronas de los árboles hospederos. El primer instar al masticar hace pequeños hoyos en las hojas. Durante el segundo y tercer instar se alimentan desde el eje externo de la hoja, hacia el centro. (Mc Manus *et al.*, 2006).

Cuando la población es escasa, el movimiento de las larvas hacia arriba y hacia abajo del árbol coincide con la intensidad de la luz. Las larvas del cuarto instar se alimentan de noche, en la parte superior o corona de las ramas. Cuando sale el sol, las larvas se arrastran por el tronco del árbol para descansar durante el día. Las larvas se ocultan bajo de irregularidades de la corteza, en grietas o bajo las ramas - en cualquier lugar que ofrezca protección. Cuando las larvas se ocultan debajo de la hojarasca, quedan expuestas a ratones, musarañas, y escarabajos tales como *Calosoma*, que pueden preda sobre ellas. Al

atardecer, cuando el sol se pone, las larvas suben de nuevo hasta la cima de las ramas del árbol hospedero para alimentarse. (Mc Manus *et al.*, 2006)

Cuando las densidades poblacionales son altas la larva de polilla gitana asiática se alimenta noche y día (Anonymous, 1992 citado en MAF, Biosecurity, 2008). Este comportamiento es similar al informado para la polilla gitana en Norteamérica.

Una vez que la alimentación se ha completado, la larva se mueve hacia zonas protegidas para pupar. La polilla gitana asiática pupa sobre una variedad de sustratos, similar a aquellos reportados para la polilla gitana europea (bajo los dobleces de la corteza, hoyos, grietas y/o bajo piedras, entre la hojarasca) (Melody Keena (comunicación personal, septiembre 2005 citado en MAF, 2008)); sin embargo, a veces, la pupación ocurre sobre el follaje (Humble y Stewart, 1994; Wallner, 1996 citados en MAF, 2008). También existen reportes que indican que la polilla gitana europea a menudo pupa sobre árboles no hospederos u hospederos pobres, indicando que los sitios de pupación no están necesariamente relacionados con las especies adecuadas. (Mauffette y Lechowicz, 1984 citados en MAF, 2008).

En el Hemisferio norte, la larva alcanza la madurez entre mediados de junio y principios de julio y entran en el estado pupal. (Mc Manus *et al.*, 2006).

Keena (M. Keena, (comunicación personal citada en MAF, 2008)) indica que la polilla gitana raza asiática demora en la pupación en condiciones de laboratorio de 9-15 días para la hembra y 10-17 días para el macho a 25°C. Kay *et al.*, (citada en MAF, 2008) reportan tiempos promedios de pupación de 27 días a 20 °C para la hembra y 28,5 días para el macho, indicando que la temperatura tiene una fuerte influencia sobre los períodos de pupación.

Cuando la población es escasa, la pupación puede tener lugar bajo de irregularidades de la corteza, en grietas, bajo ramas, sobre el suelo y en otros lugares donde la larva descansa. Pero, durante los períodos en que la población es densa, la pupación no está restringida a los lugares mencionados y puede ocurrir tanto en lugares protegidos como no protegidos, expuestas sobre los troncos de árboles o sobre el follaje de árboles no hospederos. (Mc Manus *et al.*, 2006).

En Rusia oriental, el período de vuelo para las polillas adultas comienza a mediados o finales de Julio o principios de agosto y se extiende hasta mediados de septiembre (Savotikov *et al.*, 1995), con el peak desde principio hasta mediados de agosto (P. Schaefer, pers. comm. September 2005 citado en MAF, 2008). En Japón, se ha reportado desde mediados de junio hasta mediados de septiembre, variando con la latitud, en Corea el peak es finales de de julio, en China mediados de junio para Beijing (Schaefer, comunicación personal, citado en MAF, 2008) y Julio a principios de agosto para Mongolia interior y Shenyang (Tong *et al.*, 2000 citado en MAF, 2008).

Como el desarrollo de la polilla gitana depende de la temperatura, se pueden dar variaciones en los períodos de vuelo en diferentes años debido a las variaciones climáticas. (Savotikov *et al.*, 1995).

El macho de la polilla gitana emerge primero, volando rápidamente en ráido zig-zag, buscando a la hembra, la que emite feromonas sexuales (Mc Manus *et al.*, 2006).

Las hembras de la polilla gitana asiática copula una o dos veces y pone una o dos masas de huevos (Tong *et al.*, 2000 citado en MAF, 2008).

Para la polilla gitana raza asiática en Rusia, las condiciones de temperatura y la no proximidad de plantas para alimentación determinan la selección de sitios para oviposición, con huevos a menudo puestos sobre áreas como afloramientos rocosos y no en directa proximidad a las plantas hospederas (Baranchikov y Sukachev, 1989 citado en MAF, 2008). Se reporta oviposición sobre una serie de sustratos incluyendo follajes, rocas, y objetos asociados con la luz (Wallner, 1996 citado en MAF, 2008) y se describe a veces como indiscriminado (Humble y Stewart, 1994 citado en MAF, 2008). Sin embargo, existen sitios conocidos donde las masas de huevos son comúnmente encontradas (por ejemplo debajo, más que sobre los costados de los contenedores marítimos, arcos de rueda de vehículos) (MAF Quarantine Service, unpublished data citado en MAF, 2008) sugiriendo alguna discriminación en la preferencia de sitios. En el caso de Nueva Zelanda, las masas de huevos interceptadas en la frontera han estado sobre vehículos, contenedores marítimos, ramas, barcos y en un caso en un saco de dormir (MAF, 2008).

La oviposición de las polillas gitanas raza asiática solamente ocurre cuando la intensidad de la luz cae, pero las hembras europeas ponen tan pronto después de la cópula independiente del nivel de luz (Keena, citado en MAF, 2008).

Los adultos son de corta vida (1-2 semanas o menos) y la capacidad de atracción de la hembra declina en gran medida después de tres días en las polillas europeas (Leonard, 1981)(Keena, citado en MAF, 2008) reporta la supervivencia de las polillas gitanas asiáticas por alrededor de una semana en laboratorio a 25 °C, con cruzamientos exitosos en individuos de tres a cuatro días de edad.

La polilla gitana tiene brotes periódicos donde los niveles de población llegan a ser muy altos (Savotikov *et al.*, 1995). Los brotes en Norteamérica duran típicamente 1-3 años, entonces disminuyen por un número variable de años (USDA, 1995). Johnson *et al.*, (2006) citado en MAF, 2008, reporta una periodicidad dominante de los brotes de 8-10 años, pero estos muestran una significativa variación, particularmente relacionada con el tipo de bosque (con bosques conteniendo robles (*Quercus* spp.) se encuentran brotes más frecuentes). La periodicidad de los brotes es diferente en distintos países, por ejemplo Francia – 14 años, República Checa – 6-8 años, Suecia – 36 años, parte europea de Rusia – 6-10 años, Siberia – 6-10 años, Rusia oriental 6-7 años (Anonymous, 1992 citado en MAF, 2008), Suiza– 30 años, España – 15 años, Polonia – 11-15 años (Roy *et al.*, 1995). En China, se registraron brotes a mediados de 1960 y 1970 y a principios de los 80, los años exactos difieren ligeramente en distintas provincias (Schaefer *et al.*, 1984 citado en MAF, 2008). Hay varias fases descritas dentro del ciclo de un brote. La dinámica de población (duración de las diferentes fases dentro del ciclo) en Rusia oriental es considerada de diferente significancia que en la parte europea de Rusia (Anónimo, 1992 citado en MAF, 2008). Durante un brote, el número absoluto de polillas es mayor y la larva se puede alimentar más sobre plantas hospederas marginales (USDA, 1995).

2.5. Mecanismos de dispersión

La polilla gitana raza asiática se dispersa a distancias significativas en dos estados de su ciclo de vida, larva de primer estadio y la hembra adulto (Baranchikov y Sukachev, 1989 en NAPPO, 2008 y en MAF, 2008), existiendo también algunas referencias de dispersión en larvas de segundo estadio (Glare *et al.*, 2003 citado en MAF, 2008).

Varios factores influyen en la tendencia de las larvas nonatas de polilla gitana europea para dispersarse. (Diss *et al.*, 1996; Erelli y Elkinton, 2000), sin embargo estos factores pueden ser distintos para las polillas gitanas asiáticas respecto a la raza europea, en consideración a su mayor tendencia a poner huevos en materiales no hospedero. La larva de primer estadio de ambas razas se dispersan pasivamente por las corrientes de viento mediante la

producción de hilos de seda, por lo que estas se dispersan casi totalmente en la dirección del viento (Mason y McManus, 1981 citado en MAF, 2008).

Zlotina *et al.*, (1999) (NAPPO, 2008; MAF, 2008) registraron en el laboratorio que la dispersión por el viento podía ocurrir durante el día pero era mayor al atardecer. La distancia máxima posible de dispersión para larvas de primer estadio es grande, y algunos autores han citado desde 10 a 40 km. (Baranchikov y Sukachev, 1989 en NAPPO, 2008; MAF, 2008) para las polillas gitanas asiáticas, con cifras similares y aún mayores para la polilla gitana europea (Mason y McManus, 1981 en MAF, 2008). Sin embargo, estas distancias han sido cuestionadas para polilla gitana en Norteamérica (Mason y McManus, 1981 en MAF Biosecurity New Zealand, 2008), y aún si la información fuera precisa, se considera una excepción (Baranchikov y Sukachev, 1989 en NAPPO, 2008; MAF, 2008). Bajo condiciones climáticas normales y terrenos relativamente planos, la mayoría de las larvas de polilla gitana no se dispersarían más allá de unos varios cientos de metros, no obstante las condiciones locales de clima y las condiciones geográficas juegan un rol en la dispersión.

La distancia promedio anual que se disemina la polilla gitana en Norteamérica ha sido consistentemente mayor que distancias de unos pocos cientos de metros. Liebhold *et al.*, (1992) calcularon que los datos de dispersión de Mason y McManus (1981) sugerían una tasa promedio de dispersión de 2,5 Km. por año. Esta tasa de dispersión es similar a la observada durante el período 1916- 1965, pero considerablemente menor que las tasas de dispersión antes y después de este período (Liebhold *et al.*, 1992). La diferencia, se sugiere que resultaría del transporte accidental de polilla gitana por las personas.

No se han reportado distancias de dispersión detalladas para las larvas de la polilla gitana raza asiática: Debido a que la polilla gitana raza asiática tiene mayor tendencia a poner huevos lejos de las plantas huésped, las distancias promedio que la larva se dispersa en Asia (o al menos en Rusia) puede ser mayor que las distancias reportadas para Norteamérica.

No todas las larvas en una población se dispersan a través del viento. En experimentos en túnel de viento, el 15% de las larvas de polilla gitana asiática (Zlotina *et al.*, 1999 citada en MAF, 2008) y el 26 % de las larvas de la polilla gitana europea se dispersan flotando con los hilos de seda (Diss *et al.*, 1996). Dado que las polillas gitanas asiáticas, tienen una fuerte tendencia a colocar los huevos sobre materiales no hospederos, la dispersión de las larvas se reporta como una parte crucial de su ciclo de vida (Baranchikov y Sukachev, 1989 citado en MAF, 2008; NAPPO, 2008).

Generalmente, se indica que las hembras de las polillas gitanas europeas no vuelan y que las hembras de las polillas gitanas asiáticas son fuertes voladoras (Charlton *et al.*, 1999; Humble y Stewart, 1994 citados en MAF, 2008). Sin embargo, la situación es significativamente más compleja que esto, ya que hay algunas hembras voladoras en algunas poblaciones de polilla gitana en Europa (Charlton *et al.*, 1999; Zolubas *et al.*, 1999; Reineke y Zebitz, 1998; Roy *et al.*, 1995 citados en MAF, 2008) y la mayoría de las poblaciones de Asia presentan también unas pocas hembras con una capacidad de vuelo reducida (Keena, citado en MAF, 2008). Se han reportado algunas distancias de vuelo muy largas para la hembra en la forma asiática, y se indica que es capaz de volar 20-40 Km. fácilmente (Savotikov *et al.*, 1995) o sobre los 100 Km. (Baranchikov y Sukachev, 1989 citado en MAF, 2008).

Se considera que las poblaciones del este de Siberia tienen la mayor capacidad de vuelo (Gninenko y Orlinskii, 2003). Baranchikov y Sukachev (1989), citados en MAF, 2008 y NAPPO, 2008, reportaron que hembras marcadas y liberadas alrededor de los puertos de Rusia oriental fueron capturadas en trampas de luz a 3,5 Km. desde el lugar de liberación y trabajos recientes en Japón sugieren que la mayoría de las hembras vuelan menos de 1 km

(Liebhold, comunicación personal citado en MAF, 2008). Tal como con las larvas, las condiciones climáticas extremas pueden tener una importante influencia sobre la dispersión de las hembras.

Las hembras inician su vuelo al atardecer a baja intensidad de luz; en una población en Alemania, con hembras con capacidad de vuelo, el vuelo se inició alrededor o bajo los 2 lux (Charlton *et al.*, 1999, citados en MAF Biosecurity New Zealand, 2008). La hembra de la polilla gitana raza asiática es atraída hacia la luz (Savotikov *et al.*, 1995).

Las diferencias entre el vuelos de las hembras de las formas asiáticas y europeas se considera que es una respuesta a las condiciones ambientales menos favorables encontradas por las formas asiáticas (Baranchikov y Sukachev, 1989 citados en MAF, 2008 y NAPPO, 2008), aunque es probable que esto sea una simplificación dada la amplia distribución de ambas razas a través de Europa y Asia y la compleja variación en la capacidad de vuelo, siendo probable que estén involucrados muchos otros factores. La capacidad de vuelo de la hembra es hereditaria y los híbridos F1 entre formas asiáticas y norteamericanas, la mayoría no vuelan o solamente se deslizan (Keena *et al.*, 2001 citados en MAF, 2008). Los híbridos F2 eran variables y mostraron un completo rango de capacidades de vuelo (Keena *et al.*, 2007 citados en MAF, 2008).

Otros estados de desarrollo son dispersados cuando el material donde ellos se encuentran, es transportado por los humanos. Teóricamente, cualquier estado de vida podría ser dispersado por las actividades humanas, sin embargo las masas de huevos son particularmente proclives a ser dispersadas de esta manera. (Cannon *et al.*, 2004 citados en MAF, 2008).

2.6. Rango de hospederos

Solamente la larva de la polilla gitana se alimenta, una característica común entre los Lymantriinae (Schaefer, 1989 citado en MAF, 2008).

Ambas formas de polilla gitana son polípagas, pero la polilla gitana asiática tiene un rango más amplio de hospederos que la polilla gitana europea (Baranchikov y Sukachev, 1989; Humble y Stewart, 1994 citados en NAPPO, 2008 y MAF, 2008). Más específicamente, el éxito en el desarrollo para las dos formas es similar sobre los hospederos preferenciales tales como abedules (*Betula* spp.), roble, sauce (*Salix* spp.) y frutales de carozo (*Prunus* spp). En los hospederos fuera del rango de los más preferidos (tales como alerces, *Larix* spp.) las formas asiáticas generalmente tienen mejor desarrollo (Baranchikov y Sukachev, 1989 citados en NAPPO, 2008 y MAF, 2008). Las polillas gitanas de poblaciones de Siberia mostraron mayor supervivencia y desarrollo más rápido sobre *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus sylvestris* y *Robinia pseudacacia* que la polilla gitana de las poblaciones de Norteamérica, mientras que los híbridos mostraron supervivencia y desarrollo más cerca de los padres siberianos que norteamericanos (Montgomery y Baranchikov 1995; Baranchikov y Montgomery, 1994 citados en MAF, 2008). La polilla gitana de Japón se reporta con un rango de hospedero más restringido que el rango de hospederos de la polilla gitana asiática, pero es capaz de completar exitosamente su ciclo sobre una conífera, *Larix leptolepis* (Higashiura *et al.*, 1999).

El que una especie sea consumida por polilla gitana europea no necesariamente significa que la polilla gitana podría completar su desarrollo sobre todos estos huéspedes (NAPPO, 2008). Para la polilla gitana raza asiática la lista de hospederos contiene más de 300 géneros y 100 familias (Savotikov *et al.*, 1995). En general las especies deciduas son preferidas a las siempreverde para ambos biotipos de polilla gitana. Las maderas duras deciduas, por ejemplo en los géneros *Quercus*, *Betula*, *Alnus*, *Salix* y *Prunus* son considerados los hospederos preferidos para ambas formas. (Humble y Stewart, 1994;

McManus *et al.*, 2006; Savotikov *et al.*, 1995). La habilidad para alimentarse y desarrollarse sobre coníferas tales como alerces y *Pseudotsuga menziesii* es mayor para las polillas gitanas asiáticas (Baranchikov y Montgomery, 1995; Baranchikov y Sukachev, 1989 en MAF, 2008).

Kay *et al.* (2002) (MAF, 2008) reportó una buena supervivencia de larvas de polilla gitana asiática en hojas de plántulas de *Q. robur* y en el primer flujo de crecimiento de *Q. humilis* maduros. En el follaje maduro de *Q. humilis* generalmente había una pobre supervivencia larval. Por lo tanto, la lista de hospederos registrados necesita ser interpretada cuidadosamente cuando se considera el potencial de establecimiento y el impacto.

Los hospederos menos apropiados, pueden no sustentar en sí mismos una población de para PGRA, pero pueden ser afectados cuando la larva de polilla gitana han desfoliado los hospederos más favorables. Esto es probable que suceda durante los brotes, evento en el que se sabe que las larvas se alimentan sobre plantas más marginales (USDA, 1995).

IMÁGENES

Masa de huevos de PGRA encontrada en un auto importado de Japón.



(Fuente MAF Quarantine Service)

Masas de huevos de PGRA encontrada en un contenedor procedente de la Federación Rusa



(Fuente MAF Quarantine Service)

Larva de PGRA (photo: Melody Keena, USDA Forest Service).



Fuente: MAF Biosecurity New Zealand, 2008

Pupas de PGRA sobre roca desde la República de Kyrgyzstan (from Andrew Liebhold
<http://www.fs.fed.us/ne/morgantown/4557/liebhold/kyrgyz1/>)



Fuente: MAF Biosecurity New Zealand, 2008

Adultos de PGRA: Hembra (izquierda) y macho (photo: Melody Keena, USDA
Forest Service).



Fuente: MAF, 2008