



Panorama Internacional de la Palomilla gitana (*Lymantria dispar*)



"ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA"



GOBIERNO DE
MÉXICO

AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



**Plaga/
Hospedantes**

La palomilla gitana (*Lymantria dispar* L.) (Lepidoptera: Erebidae) es una plaga polífaga, se alimenta de casi 300 especies de árboles y arbustos, de los cuales aproximadamente 79 se consideran hospedantes primarios (Liebhold *et al.*, 1995). Los principales hospedantes incluyen especies forestales como encinos (*Quercus* spp.), sauces (*Salix* spp.), álamos (*Populus* spp.), arces (*Acer* spp.), pinos (*Pinus* spp.), piceas (*Picea* spp.), tilos (*Tilia* spp.), alerces (*Larix* spp.), eucaliptos (*Eucalyptus* spp.), abedules (*Betula* spp.), alisos (*Alnus* spp), **asimismo, se incluyen especies de interés agrícola: manzana** (*Malus domestica*), **durazno** (*Prunus persica*), **chabacano** (*Prunus armeniaca*), **litchi** (*Litchi chinensis*), **pistache** (*Pistacia vera*), **ciruela** (*Prunus domestica*), **pera** (*Pyrus communis*), **arándano** (*Vaccinium* spp.), **nuez** (*Carya illinoensis*), **piñón** (*Pinus cembroides* subesp. *orizabensis*), **capulín** (*Prunus serótina*), **cereza** (*Prunus avium*) **y granada** (*Punica granatum*) (Liebhold *et al.*, 1995; CABI y EPPO, 2020).

L. dispar es considerada uno de los defoliadores polípagos más destructivos, el cual provoca una menor tasa fotosintética e inhibe el desarrollo de nuevos brotes, lo cual se agrava cuando los árboles se encuentran bajo estrés hídrico, además si la defoliación se repite en años sucesivos, puede ocasionar la muerte de sus hospedantes (Ibáñez-Justicia *et al.*, 2007).

En la actualidad se conocen tres subespecies de la palomilla gitana: palomilla gitana asiática (*L. dispar* asiatica), palomilla gitana japónica (*L. dispar* japonica) y palomilla gitana europea (*L. dispar* dispar) (SAG, 2017). La palomilla gitana europea se distribuye en gran parte de Europa, norte de África y algunas zonas de Estados Unidos y Canadá. La subespecie japónica se restringe a la isla Hokaido una de las principales islas en Japón (Chen *et al.*, 2016; Keena *et al.*, 2008). *L. dispar* asiática es considerada la de mayor amenaza para Norte América debido a que tiene un rango más amplio de hospedantes y las hembras pueden realizar vuelos a largas distancias a diferencia de las otras subespecies (SAG, 2017; Chen *et al.*, 2016). Se distribuye en Asia, Montes Urales (Rusia), China y Corea (Keena *et al.*, 2008). También se ha reportado el híbrido Asiático-Europeo de la palomilla gitana, en algunas localidades de Europa Central, principalmente en áreas de superposición de las subespecies europea y asiática (Franckfort, Alemania), presenta características de ambas subespecies, aunque las hembras de este híbrido poseen baja capacidad de vuelo (COSAVE, 2000).

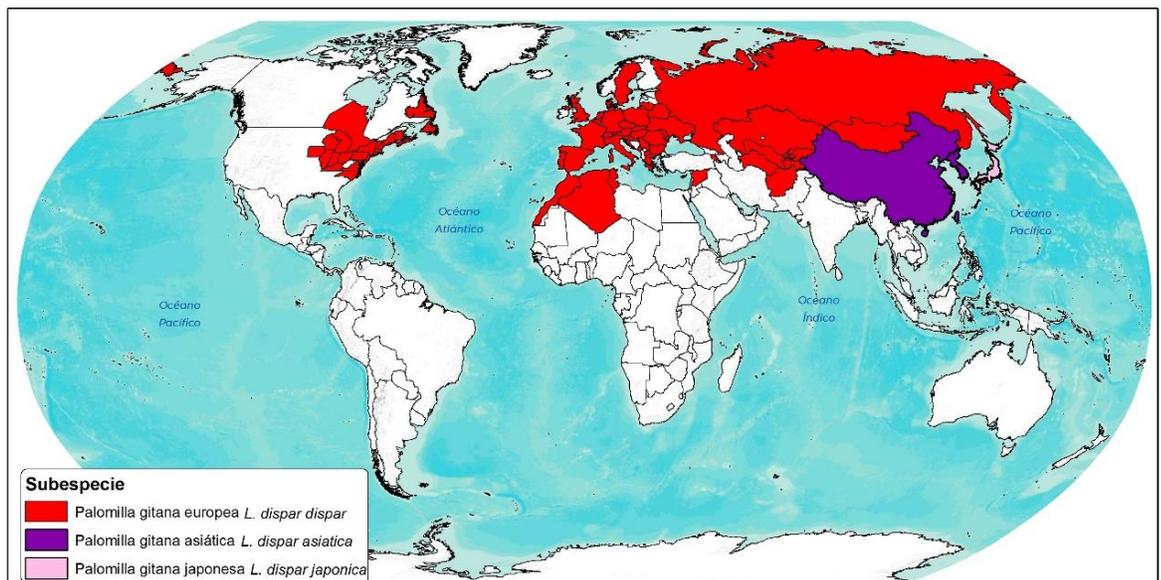
Se ha observado que la dispersión de la plaga a largas distancias, se asocia a la movilización de medios de transporte marítimos infestados con masas de huevos que pueden sobrevivir hasta por dos años (SAG, 2017).

Estatus:

De acuerdo con la ficha técnica No. 65 elaborada por el Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, el estatus de *Lymantria dispar* es **Plaga Ausente en México: no hay registros de la plaga** (SENASICA, 2019).

L. dispar es originaria de Europa y Asia, actualmente se distribuye en África (Marruecos, Argelia, Túnez), América (Estados Unidos y Canadá) y está ampliamente dispersada en Asia (16 países) y Europa (32 países) (EPPO, 2020) (figura 1). La palomilla gitana asiática se considera de gran relevancia fitosanitaria por su capacidad de dispersión, pocos requerimientos para el desarrollo de los huevos y por su facilidad para sobrevivir en contenedores de los barcos y dispersarse mediante la navegación (Keena et al., 2008; Chen et al., 2016).

Figura 1. Distribución mundial de *Lymantria dispar* (Keena et al., 2008; Chen et al., 2016; CABI, 2019; EPPO, 2019).



CIEMATICA-DRIS-SENASICA © 2019
FECHA: 04-SEPTIEMBRE-2019

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del SENASICA.

Situación internacional:

La palomilla gitana que se encuentra en Norte América es una especie exótica cuyo origen es Europa occidental (Wu et al., 2015). Esta subespecie está expandiendo su rango de distribución a una velocidad de 6-18 km/año (Tobin et al., 2007). Actualmente se encuentra tanto al sur en Carolina del Norte, como al oeste en Wisconsin (USDA-APHIS, 2015), y se han establecido poblaciones en el sur de Canadá al Este hasta el Lago Superior (Re'gnie`re et al., 2009). Desde 1970, la palomilla gitana ha defoliado 81 millones de acres de bosque (Gypsy Moth Digest 2013). La incursión más reciente de otras dos subespecies de *L. dispar*; *L. dispar asiatica* y *L. dispar japonica*, amenazan con su establecimiento en América del Norte y muchas otras partes del mundo (Matsuki et al., 2001; Pitt et al., 2007).

Recientemente en Washington, Estados Unidos, se generó una alerta de emergencia sanitaria por la aparición de una nueva especie exótica *L. umbrosa* además de la palomilla gitana europea, señalando que existe un peligro inminente de infestación, amenazando seriamente el bienestar económico y la calidad de vida de los residentes (Office of the Governor of Washington, 2020).

Durante 2019 y 2020 se han registrado aproximadamente siete intercepciones de *L. dispar* en barcos que tienen origen o escala en Asia (cuadro 1; figura 1).



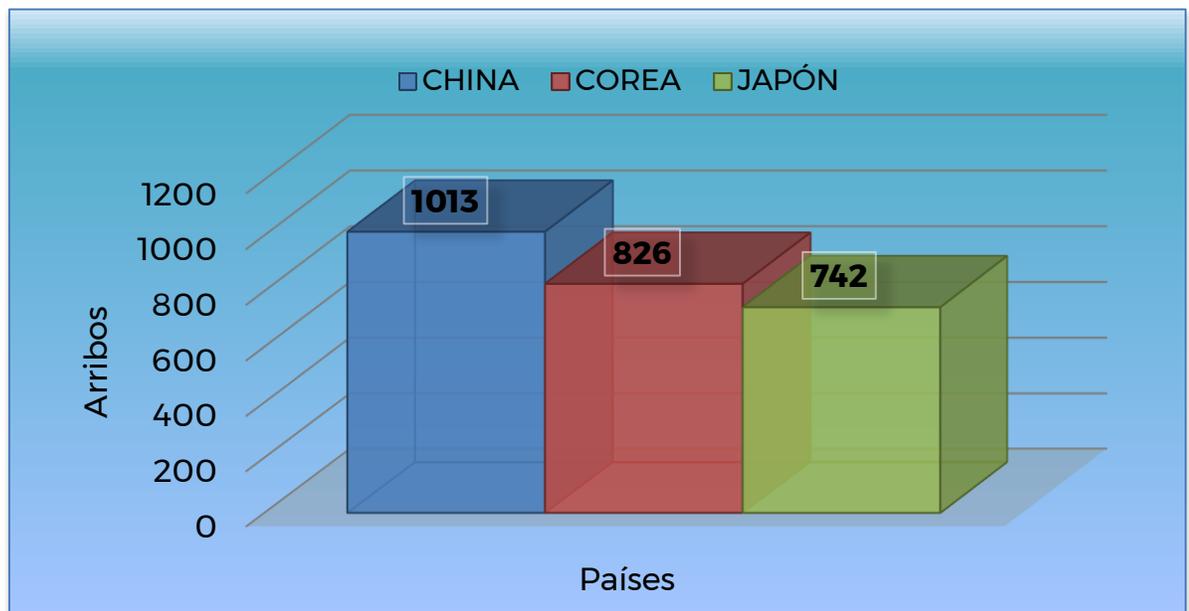
Cuadro 1. Últimas Intercepciones de *L. dispar* en embarcaciones

País de intercepción	País (es) de procedencia	Subespecie detectada	Fecha de publicación
Baltimore, Meryland, E. U. A. ^a	Escala en Japón	<i>L. dispar</i>	08/08/2019
Nuevo Orleans, Luisiana, E. U. A. ^a	Escala en Kobe, Japón	<i>L. dispar</i>	09/08/2019
Houston, Texas, E.U. A. ^a	Japón	<i>L. dispar asiatica</i>	12/08/2019
Washington, E. U. A. ^b	desconocido	<i>L. dispar japonica</i>	29/08/2019
Arica, Chile ^c	Japón	<i>L. dispar japonica</i>	5/09/2019
Valparaíso, Chile ^d	Japón	<i>L. dispar</i>	10/01/2020
Islas Marshall, Magallanes, Chile ^e	China, escala en Argentina	<i>L. dispar asiatica</i>	24/01/2020

^aCBP; ^bMEGANOTICIAS, 2019; ^cSoergel, 2019; ^dSAG, 2020; ^eRadiopolar, 2020

Durante una inspección de rutina, el Equipo de Control de la Frontera de Valparaíso, Chile, detectó masas de huevo de *L. dispar* en la nave Kaiwo Maru, proveniente de Japón, por lo que el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) decretó el tratamiento del barco (Ley N° 3.557: cuarentena o aislamiento; eliminación, desinfección y desinfestación) (SAG, 2020). Asimismo, una fuente no oficial menciona que se interceptaron 40 masas de huevos y larvas vivas de *Lymantria dispar asiatica* en una embarcación, en las Islas Marshall, Magallanes, Chile. El barco provenía de Argentina, no obstante en la inspección documental se dio a conocer que el barco estuvo en puertos de China en septiembre de 2019. Ante ésta situación, se instruyeron medidas fitosanitarias para evitar el ingreso de la plaga a Chile, efectuando limpieza y fumigación del barco, acciones que fueron supervisadas por inspectores del SAG (Radiopolar, 2020). La palomilla gitana tiene alta probabilidad de introducirse en el territorio de Chile, y también condiciones para su establecimiento y permanencia en las zonas centro y sur, es por ello que el país implementa estrategias fitosanitarias de prevención a nivel de puertos marítimos que consiste en una inspección general de la cubierta, de las bodegas de alimentos, contenedores de basura y otras áreas expuestas de la nave, **así como de revisión de documentos que especifiquen el listado de puertos de permanencia los últimos 24 meses (SAG, 2018).**

Considerando que las intercepciones, realizadas en el continente americano, han sido en barcos procedentes de Japón y China, resulta importante mencionar que en México arriban al año aproximadamente 2,581 barcos mercantiles provenientes de éstos países (Gráfica 1) (SCT, 2016). Es por ello que se debe vigilar el cumplimiento de los acuerdos para exportar e importar productos agrícolas de los países con presencia *L. dispar*.

Gráfica 1. Arribo de barcos a México provenientes de China, Japón y Corea (SCT, 2016).

El potencial para un mayor rango de expansión es determinado, en gran parte, por la disponibilidad de hospedantes y clima adecuado. Se estima que los umbrales de temperatura superior e inferior de la palomilla gitana asiática son 30–31 °C y 7–9 °C, respectivamente (Limbu *et al.*, 2017). Por lo que en México, considerando las condiciones de temperatura favorables, hospedantes potenciales de importancia agrícola, conforme a la distribución de la temperatura anual normal (periodo de 1981 al 2010) y a los rangos térmicos óptimos para el desarrollo de la plaga se determinó que el nivel de **riesgo alto** se localiza en los estados de Baja California Sur, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Oaxaca y Chiapas, mientras que en el centro y este del país, las condiciones (para riesgo alto) se dan en los estados de Puebla, Veracruz, Estado de México, Guanajuato, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo y Tamaulipas.

Es importante mencionar que no debe descartarse el nivel de **riesgo medio** debido a que considera temperaturas que aún son favorables para el desarrollo de Palomilla gitana y que se localiza en la mayor parte del territorio nacional. El nivel de **riesgo bajo** se localiza en una porción del centro y oeste del país (Figura 2).

Por lo que, en caso de introducción de la palomilla gitana a México, podría afectar una superficie sembrada de 255,681.07 hectáreas con cultivos hospedantes potenciales (manzana, durazno, chabacano, litchi, pistache, ciruela, pera, arándano, nuez, piñón, capulín, cereza y granada), con una producción de 1, 173, 449 toneladas y un valor mayor a 25 mil millones de pesos (SIAP, 2019).

Considerando las condiciones de temperatura y éstos hospedantes, 29, 294 ha se encuentran en nivel de riesgo alto, lo que representa un 11.45%, mientras que el nivel de riesgo medio concentra más del 80% de la superficie sembrada con cultivos hospedantes (Gráfica 2).

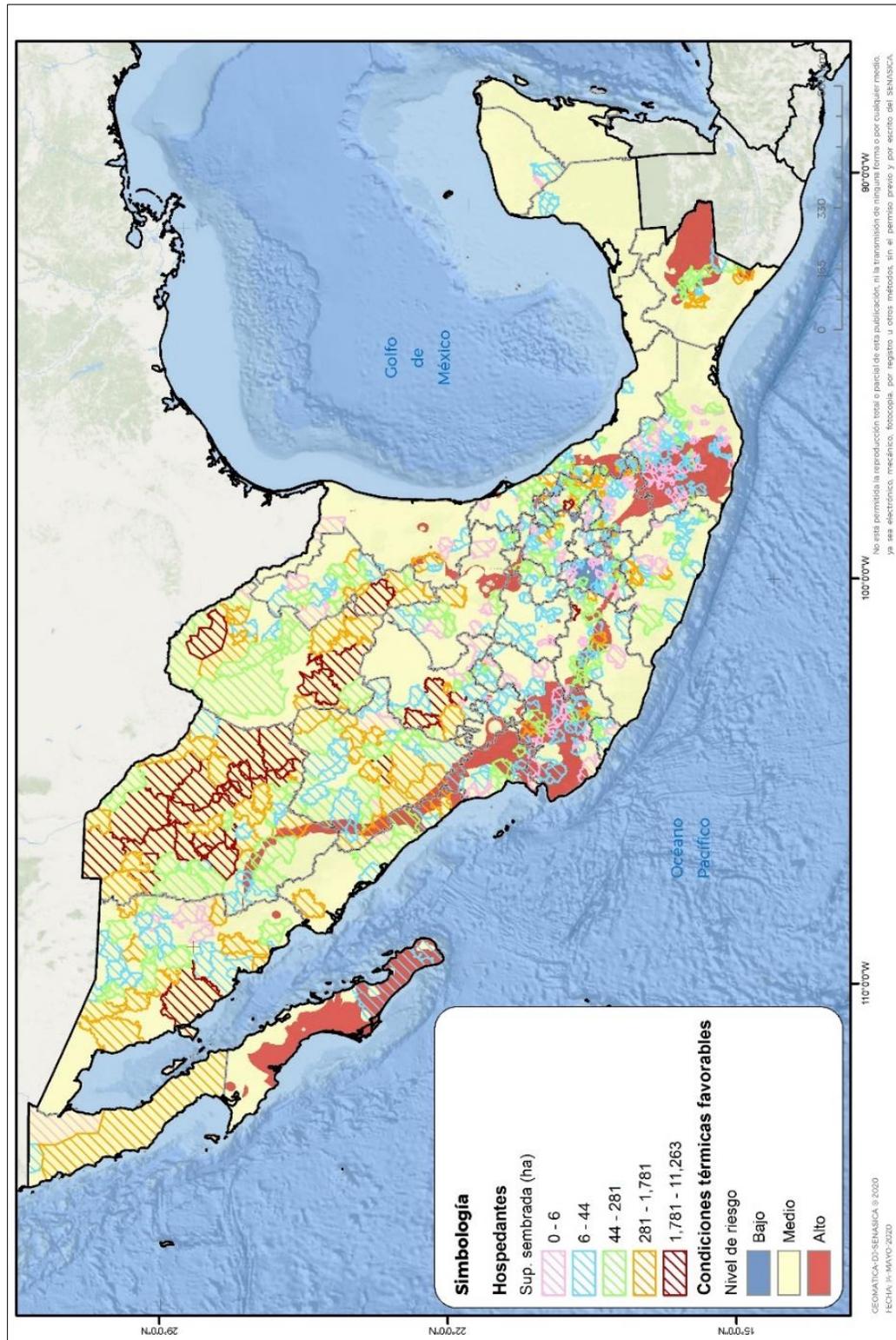
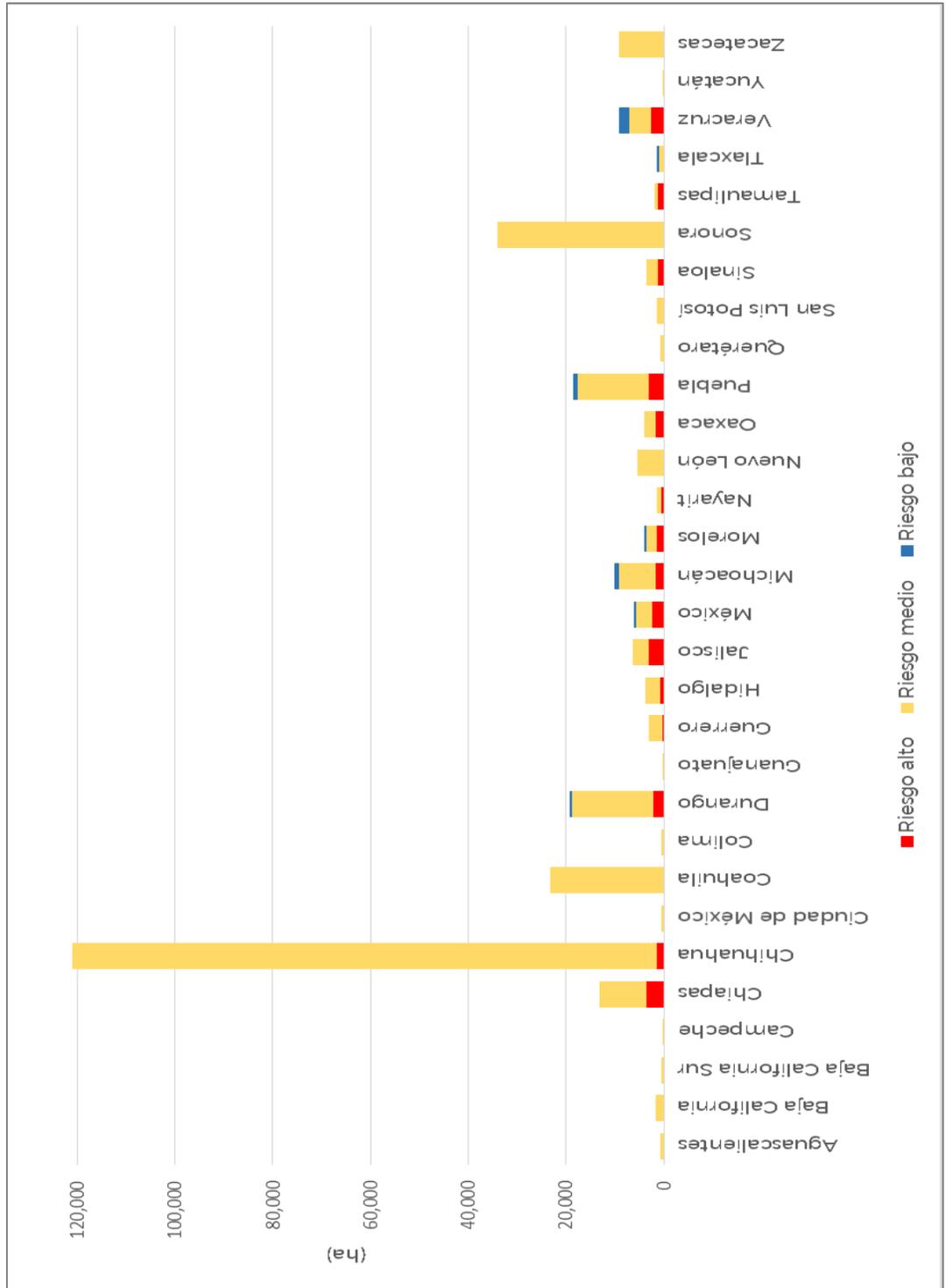


Figura 2. Distribución de las condiciones de temperatura favorables para el establecimiento de la palomilla gitana y hospedantes potenciales por municipio que se encuentran en riesgo.



Grafica 2. Superficie sembrada (ha) de hospedantes por nivel de riesgo de desarrollo de la Palomilla gitana.





Acciones y/o
Recomendaciones

A nivel internacional se realizan actividades fitosanitarias para prevenir la dispersión de la palomilla gitana:

- **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”.** Desde el 2008 la Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO) ha adoptado medidas fitosanitarias específicas para barcos y su cargamento provenientes de áreas infestadas con palomilla gitana asiática que desembarquen en Canadá y Estados Unidos de América (APHIS, 2019).
- **EUA y Canadá** cuentan con guías para realizar autoinspecciones de embarcaciones que van a descargar: “Inspección antes de la entrada” de Canadá y la “Guía de bolsillo de inspección de la palomilla gitana”. Estas guías brindan apoyo a las tripulaciones de los buques, sobre el aspecto de las masas de huevos, donde se pueden encontrar a bordo de los buques y como se deben extraer y destruir los huevos.
- **En mayo de 2020** en EUA, el Gobernador del estado de Washington emitió la proclamación de emergencia 20-54 por la llegada del insecto, por el peligro inminente de infestación de las plagas exóticas de la palomilla gitana asiática (*L. dispar*) y la palomilla híbrida asiático-europea (*L. umbrosa*). Para que se realicen medidas de emergencia para prevenir o reducir la infestación debido a que dichas plagas ponen en peligro a toda la industria agrícola y hortícola de la zona.
- Además de EUA y Canadá, los países que regulan la palomilla gitana e inspeccionan los buques que arriban son Chile, Australia y Nueva Zelanda (Gard, 2020).
- **El Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE)**, ha elaborado un plan de vigilancia fitosanitaria regional, por el que cada uno de los países integrantes, se compromete a establecer un sistema de detección precoz de la especie (COSAVE 2000).
- El **SAG** a partir del 12 de Febrero de 2014 comenzó a operar con los nuevos requisitos fitosanitarios para transporte marítimo (naves de carga, pesqueras, de turismo, científicas y de pasajeros) que hayan zarpado o permanecido en áreas con presencia de *L. dispar* asiática y *L. dispar* japónica con la finalidad de evitar el ingreso de la plaga a Chile.
- **En México** se llevan a cabo actividades de inspección fitosanitaria en los distintos puntos de ingreso al país y se mantiene el programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria para la plaga en 9 estados del país (Baja California, Colima, Chihuahua, Ciudad de México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Sonora y Veracruz,) mediante rutas de trampeo (Figura 3) (en puertos, aeropuertos, fronteras y otras ubicaciones de alto riesgo) (SENASICA, 2020).



- **Investigación en control biológico.** El hongo entomopatógeno *Entomophaga maimaiga*, originario de Asia y el cual infecta a la palomilla gitana, se introdujo de E. U. A. a Bulgaria en 1999-2000, alcanzando una alta tasa de dispersión en Europa Central. Se sugiere que la dispersión de los conidios del hongo en Eslovaquia (detección en 2013) o bien desde Bulgaria hacia las localidades del sureste de República Checa y de Australia (detecciones en 2019) fue mediante el viento, dichas localidades están a 300 km de distancia, asimismo se infiere que los conidios pueden ser transportados por los humanos. En E. U. A. se extendió más de 100 km por año durante primaveras relativamente secas. *E. maimaiga* mata a sus huéspedes varios días después de la exposición a los conidios. Una vez que los cadáveres llenos de zigosporas se desecan, eventualmente caen de los árboles y se lixivian de los cadáveres, pasan el invierno en la capa de suelo orgánico hasta que se presentan las condiciones frescas y lluviosas (mayo) que son óptimas para su desarrollo. *E. maimaiga* puede vivir de 11 a 12 años en el cadáver de *L. dispar* y continuar su ciclo de vida. En el estudio se observó que a pesar del aumento poblacional de la palomilla gitana, el hongo incrementa su mortalidad principalmente en los bosques de robles de la República Checa y posiblemente tenga impacto en la dinámica poblacional de este defoliador (Holuša et al., 2020).

Análisis del Impacto Económico

Con base al análisis sanitario realizado y de acuerdo a la información disponible, a nivel internacional se tienen impactos negativos en especies forestales, por ejemplo en 2010, esta especie invasora provocó la defoliación de medio millón de hectáreas de bosque en EE UU.

Se tiene registro de que más de 30 millones de hectáreas de bosques han sido defoliadas en Estados Unidos desde 1970 (GISD, 2015). En las áreas afectadas, *L. dispar* ha causado daños económicos a través de impactos adversos en bosques urbanos y suburbanos sobre la productividad, la estética, la recreación y el valor de la propiedad residencial. Las pérdidas van del orden de los \$72 millones de dólares, debido a las grandes cantidades de excrementos producidos por las larvas sobre bosques maderables en Pennsylvania, hasta aproximadamente \$120 millones de dólares por año en el valor de la propiedad residencial en Estados Unidos de 1998 a 2007 (Leuschner et al., 1996; Liebhold & Elkinton, 1988; Bigsby et al., 2014). Debido a estos impactos, en este mismo periodo el gobierno federal de los Estados Unidos, realizó una inversión de \$298 millones de dólares en programas de supresión, investigación y desaceleración de la dispersión (ISC, 2015).

En México, las especies agrícolas de importancia económica que podrían verse amenazadas por *L. dispar* son árboles frutales como: nogal, manzano, durazno, pera, litchí, arándano, pistacho, chabacano, cerezo, ciruela, piñón, granada y capulín. Estos hospedantes podrían contribuir al establecimiento de *L. dispar* considerando su superficie sembrada. En total representa una superficie de 255,681.07 hectáreas, con un volumen de producción de 1'173,448.53 de toneladas



y con un valor de la producción alrededor de 25'120,097.48 miles de pesos (Cuadro 1) (SIAP, 2018).

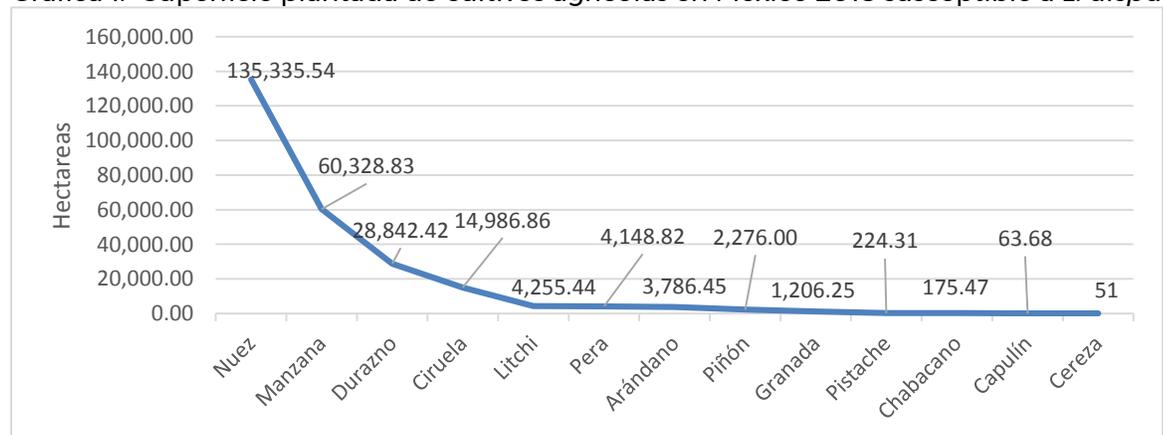
Cuadro 1. Cultivos agrícolas hospedantes de *L. dispar* en México

Cultivo	Superficie sembrada (Hectáreas)	Producción (Toneladas)	Valor de la Producción (Miles de Pesos)
Nuez	135,335.54	159,535.14	12,533,814.38
Manzana	60,328.83	659,451.02	7,779,737.88
Durazno	28,842.42	160,662.95	1,402,810.27
Ciruela	14,986.86	84,447.05	476,479.89
Litchi	4,255.44	28,177.30	451,455.63
Pera	4,148.82	29,973.16	126,174.55
Arándano	3,786.45	40,251.34	2,106,921.64
Piñón	2,276.00	1,437.94	145,060.80
Granada	1,206.25	8,073.87	71,825.49
Pistache	224.31	60.63	5,678.96
Chabacano	175.47	979.81	6,541.62
Capulín	63.68	220.62	1,373.41
Cereza	51	177.7	12,222.96
Total	255,681.07	1,173,448.53	25,120,097.48

Fuente: Elaboración propia con datos SIAP.

De los cultivos antes mencionados y del total de superficie plantada en México de cultivos hospedantes de *L. dispar* y de acuerdo al análisis sanitario alrededor de 29,294 hectáreas se encuentran en nivel de riesgo alto, 205,387.07 hectáreas se encuentran en nivel de riesgo medio y 21, 000 hectáreas se encuentran en riesgo bajo aproximadamente. El cultivo de nogal es el que tiene mayor superficie plantada con 135,335.54 hectáreas (gráfica 1) con valor de producción de 12'533,814.38 miles de pesos, (Gráfica 2). Siendo el estado de Chihuahua el principal productor con 84,927.69 hectáreas plantadas, con un volumen de producción de 101,506.15 toneladas con un valor de producción de 8'417,000.58 miles de pesos.

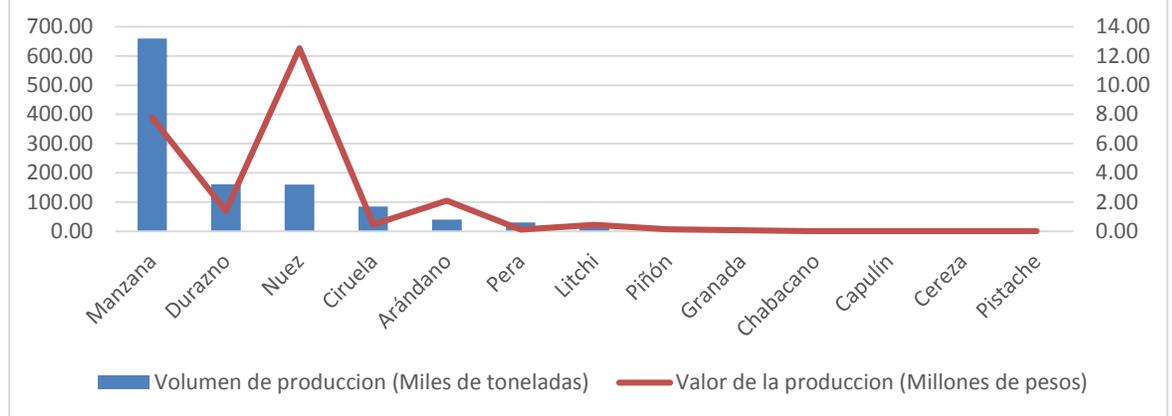
Gráfica 1.- Superficie plantada de cultivos agrícolas en México 2018 susceptible a *L. dispar*.





Fuente: Elaboración propia con datos SIAP.

Gráfica 2.- Volumen y Valor de la producción de los cultivos 2018 susceptibles a *L. dispar*.



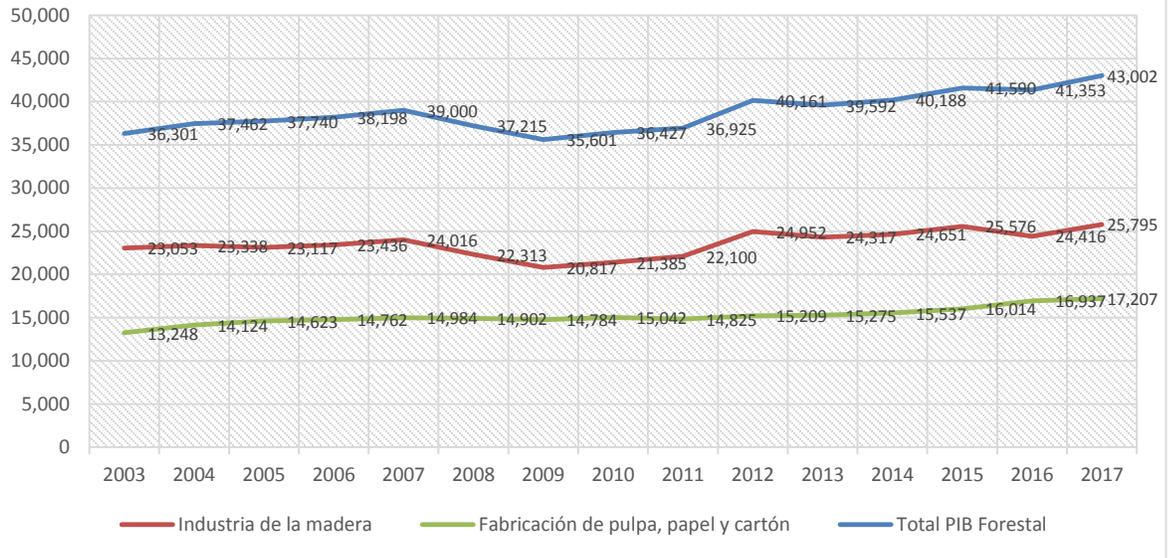
Fuente: Elaboración propia con datos SIAP.

Dichos cultivos se encuentran dentro de los cultivos perennes que están establecidos en México los cuales aportan el 4 % de la superficie plantada, el 1 % del volumen de producción y el 9 % del valor de la producción en México.

En el Sector Forestal

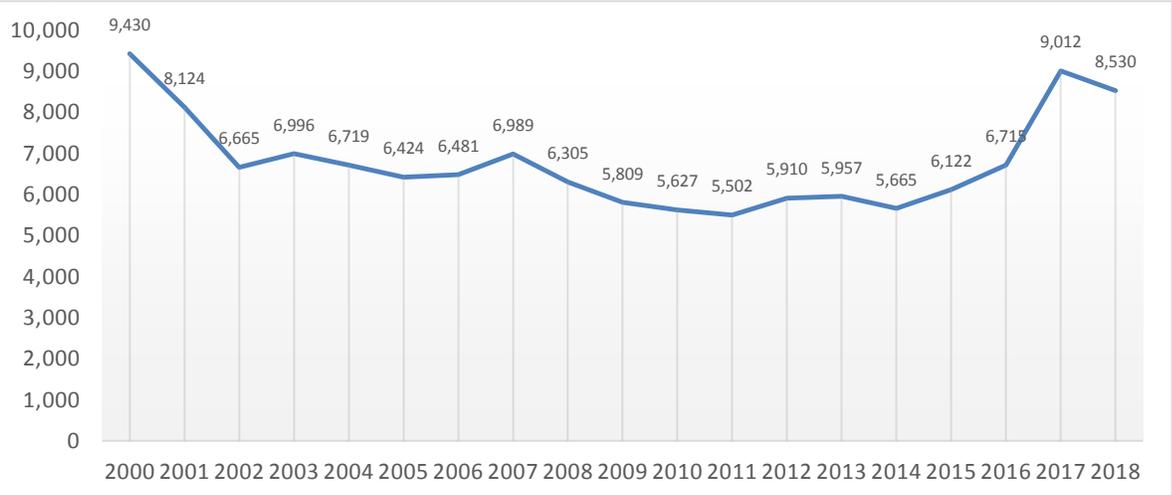
Los recursos forestales pueden verse severamente afectados por *L. dispar*. A nivel nacional CONAFOR a través del Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal (SNIGF), tiene registro de 137.845 millones de hectáreas forestales ocupando el 70.5 % de la superficie nacional, generando aproximadamente 166,664 empleos anuales, aportando 43,002.00 millones de pesos de PIB en el 2017 (Gráfica 4) y con una producción Forestal maderable de 8,530.00 (miles de metros cúbicos de madera en rollo) al 2018 (Gráfica 5).

Gráfica 4.- Producto Interno Bruto del Sector Forestal (Millones de pesos a precios de 2013)



Fuente: Elaboración propia datos CONAFOR.

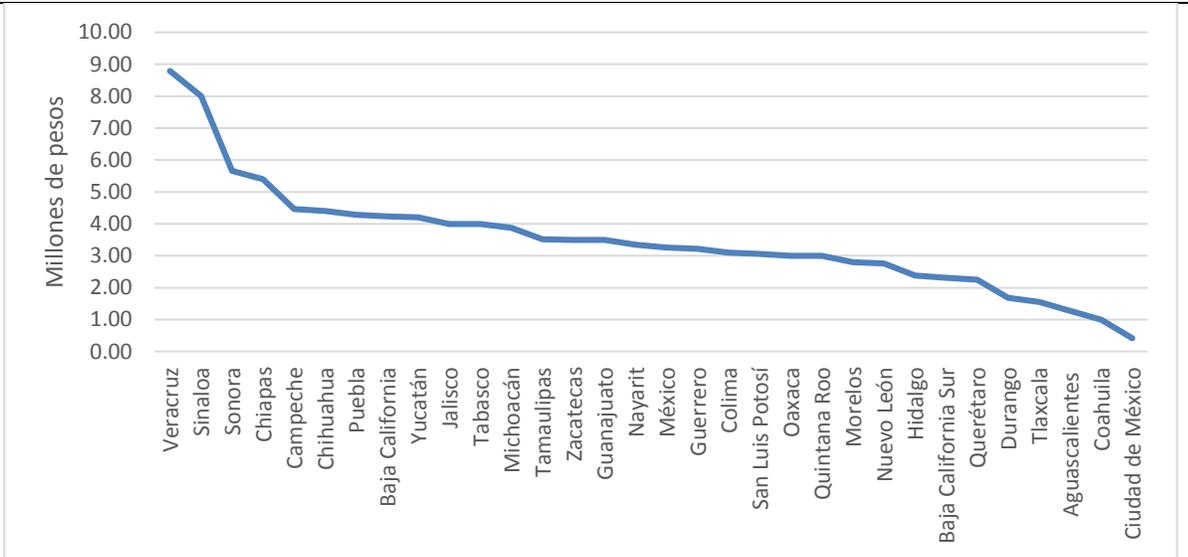
Grafica 5.- Producción forestal maderable al 2018 (Miles de metros cúbicos de madera en rollo)



Fuente: Elaboración propia datos de CONAFOR.

El SENASICA a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) autorizó en 2019; 2,227.38 miles de millones de pesos en el Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en los diferentes estados donde se llevaron a cabo actividades de exploración, exploración puntual, rutas de trampeo, rutas de vigilancia, siendo el 80 % de aportación federal y en 20 % estatal (Gráfica 6).

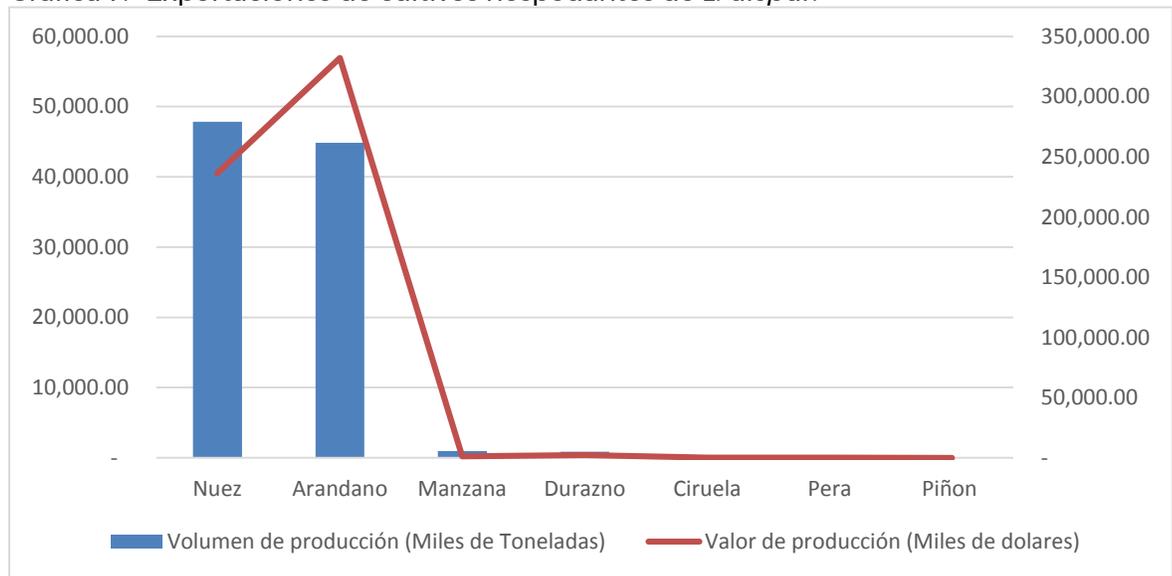
Gráfica 6.- Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, 2019.



Fuente: Elaboración propia con datos DGSV.

En México se tienen exportaciones alrededor de 94, 658, 012.00 toneladas con un valor de producción de 572, 262, 663.00 dólares, esto de algunos cultivos hospedantes de *L. dispar*, por lo que de introducirse dicha plaga se estarían poniendo en riesgo dichas exportaciones (Gráfica 7).

Gráfica 7.- Exportaciones de cultivos hospedantes de *L. dispar*.



Fuente: Elaboración propia con datos Secretaria de Economía - SIAVI.

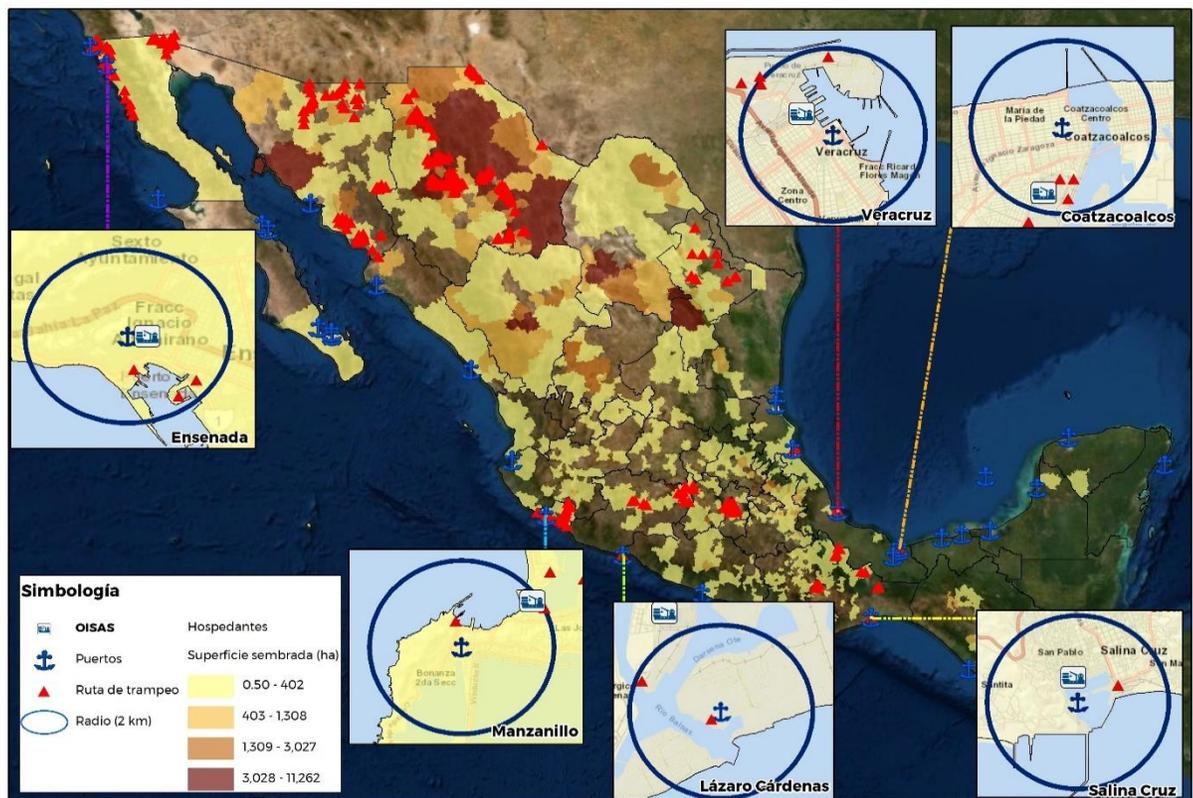
Conclusiones y consideraciones

Conclusiones y consideraciones

Debido a que **las larvas neonatas pueden ser transportadas por el viento a distancias mayores a 2 km, favorecidas por la formación de hilos de seda (Zlotina et al., 1999 citado por Heitet et al., 2014) y a que la vía de introducción**

más probable de la especie a nuevas áreas geográficas es a través del transporte de masas de huevos viables adheridos a las cubiertas de los barcos o contenedores (Gadgil *et al.*, 2000), se sugiere reforzar la vigilancia en los puertos del país considerando un radio de 2 km, sobre todo en aquellos donde no se cuenta con cobertura de vigilancia para la plaga, los cuales son: Acapulco, Gro., Altamira, Tam., Cd. del Carmen, Cam., Cozumel, Roo., Guaymas, Son., Huatulco, Oax., Mazatlán, Sin., Puerto Vallarta, Jal., Topolobampo, Sin., Zihuatanejo, Gro., Tampico, Tam., Campeche, Cam., Puerto escondido, Oax., Frontera, Tab., Santa Rosalía, Bcs, Isla San Marcos, Bcs., San Juan de la Costa, Bcs., Rosarito, Bc., Puerto Morro redondo, Bc. y Terminal Dos Bocas, Tab. (Figura 3), cabe mencionar que el en puerto de Tuxpan no se cuenta con trampas dentro de un radio de 2 km, sin embargo, las más cercanas están a 4.2 km del puerto. Asimismo se sugiere colocar trampas en la frontera con EUA donde no se tienen trampas, como en el estado de Coahuila, donde se encuentran cultivos hospedantes potenciales y en las zonas con un nivel de riesgo alto por presentar condiciones óptimas de temperatura para la plaga.

Figura 3. Estrategias de vigilancia para la Palomilla gitana, superficie sembrada con hospedantes potenciales y puertos marítimos.



GEOMÁTICA DPIIS-SENASICA © 2020
FECHA: 14-MAYO-2020

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del SENASICA.

Lo anterior, tomando en consideración que de introducirse la Palomilla gitana en territorio nacional, mismo que pondría en riesgo una superficie sembrada de 255,681.07 hectáreas con cultivos hospedantes potenciales como **manzana, durazno, chabacano, litchi, pistache, ciruela, pera, arándano, nuez, piñón, capulín, cereza y granada** con una producción de **1,173,449**



toneladas y un valor mayor a 25 mil millones de pesos (SIAP, 2019), de igual manera se pone en riego 137.845 millones de hectáreas forestales y alrededor de 166,664 empleos anuales y alrededor de 43,002.00 millones de pesos de PIB al año (CONAFOR, 2020), en exportaciones estaría en riego alrededor de 94,658,012.00 toneladas con un valor de producción de 572,262,663.00 miles de dólares (SIAVI, 2020) producción de algunos cultivos hospedantes.

Referencias

- Análisis de riesgo completo para las subespecies *Lymantria dispar dispar*, *Lymantria dispar asiatica* y *Lymantria dispar japonica* con potencial invasor en México Agosto 2019.** En línea: https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/especies/Invasoras/files/comp1/AR_Lymantria_dispar_dispar__asiatica_japonica.pdf
- APHIS.** 2019. Animal and Plant Health Inspection Service. "Asian gypsy moth". En línea: https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/gypsy_moth/downloads/Joint-AGM-bulletin-USDA-CFIA.pdf. Fecha de consulta: enero de 2020.
- CBP.** 2019. Departamento de Seguridad Nacional, Oficina de Aduanas y Protección Fronteriza de los Estados Unidos. En línea: <https://www.cbp.gov/newsroom/media-releases/all>. Fecha de consulta: enero, 2020.
- CABI.** 2020. *Lymantria dispar* (gypsy moth). En línea: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/31807#tohostsOrSpeciesAffected> Fecha de consulta: enero de de 2020.
- CONAFOR. 2020.** Inventario Forestal. Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal (SNIGF). En Línea: <https://snigf.cnf.gob.mx/>
- COSAVE.** 2000. Vigilancia de *Lymantria dispar* Linnaeus (Lepidoptera, Lymantriidae). Estándar regional en proteccion fitosanitaria. Comité Regional de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE).
- Chen F., Luo Y., Keena M. A., Wu Y., Shi J.** 2016. DNA Barcoding of Gypsy Moths From China (Lepidoptera: Erebididae) Reveals New Haplotypes and Divergence Patterns Within Gypsy Moth Subspecies. *J Econ Entomol*, 109 (1): 366-74. doi: 10.1093/jee/tov258
- EL PAÍS.** 2016. Edición Nacional, del 19 de mayo. En línea: https://elpais.com/elpais/2016/10/06/ciencia/1475748249_315630.html
- EPPO. 2020.** *Lymantria dispar* (LYMADI). En línea: <https://gd.eppo.int/taxon/LYMADI> Fecha de consulta: enero de 2020.
- Gadgil, P., Bulman, L., Crabtree R., Watson, R., O'Neil, J., Glassey, K.** 2000. Significance to New Zealand forestry of contaminants on the external surfaces of shipping containers. *New Zealand Journal of Forestry Science* 30: 341-358.
- Gypsy Moth Digest.** 2013. <http://na.fs.fed.us/fhp/gm/index.shtml> (Retrieved date 4 August 2016).
- Heit, G., Iribarne, A., Sione, W., Aceñolaza, P. y Cortese, P.** 2014. Spatial analyses of risk establishment for *Lymantria dispar* in South American native forests. *BOSQUE* 35(2): 241-249.
- Holuša, J., Zúbrik, M., Resnerová, K., Venická, H., Liška, J., Mertelík, J., Takov, D., Trombik, J., Hajek, A. E., Pila.** (2020). Further spread of the gypsy moth fungal pathogen, *Entomophaga maimaiga*, to the west and north in Central Europe. *J Plant Dis Prot.* <https://doi.org/10.1007/s41348-020-00366-2>
- Ibáñez-Justicia A., Pérez-Laorga E., Soto A.** 2007. Distribución y abundancia de *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Lymantriidae) en las principales masas de carrasca *Quercus ilex* (L.) subsp. *rotundifolia* (Lam.) y alcornoque *Quercus suber* (L.) de la Comunitat Valenciana. *Bol. San. Veg. Plagas*, 33: 491-502.
- IPPC. 2019.** Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) 8 Determinación de la situación de una plaga en un área. Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (IPPC). En línea: <https://www.ippc.int/es/publications/612/>. Fecha de consulta: agosto de 2019



- Keena M. A., Côté M.-J., Grinberg P. S., Wallner W. E.** 2008. World Distribution of Female Flight and Genetic Variation in *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae), *Environmental Entomology*, Vol. 37(3): 636-649, [https://doi.org/10.1603/0046-225X\(2008\)37\[636:WDOFFA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1603/0046-225X(2008)37[636:WDOFFA]2.0.CO;2)
- Liebhold, A. M., Gottschalk, K. W., Muzika, R-M, Montgomery, M. E., Young, R., O'Day, K., Brooks, K.** 1995. Suitability of North American tree species to gypsy moth: a summary of field and laboratory tests. Gen. Tech. Rep. NE-211. Radnor, PA: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station. 34 p.
- MEGANOTICIAS.** 2019. 5 de septiembre. Encuentran peligrosa polilla gitana al interior de barco proveniente de Japón. MEGANOTICIAS. En línea: <https://www.meganoticias.cl/nacional/274332-polilla-gitana-puerto-arica-sag.html>. Fecha de consulta: enero de 2020
- NAPPO.** 2018. Palomilla gitana asiática: Informe sobre conferencia telefónica de la NAPPO. En línea: http://www.nappo.org/files/8515/2700/0334/20180409_AGM_CCR-s.pdf. Fecha de consulta: enero de 2020.
- Office of the Governor of Washington. 2020.** PROCLAMATION BY THE GOVERNOR 20-54
- Radiopolar.** 2020. Inspección rutinaria de SAG Magallanes permite detectar y evitar el ingreso de peligrosa plaga invasora. En línea: https://radiopolar.com/noticia_155185.html. Fecha de consulta: enero de 2020.
- Plagas y enfermedades. Illinois. 2020.** En línea: https://web.extension.illinois.edu/focus_sp/gyps moth.cfm
- SAG.** 2017. Servicio Agrícola y Ganadero. Gobierno de Chile. *Lymantria dispar* o palomilla gitana. En línea: <http://www.sag.cl/ambitos-deaccion/lymantria-dispar-o-polilla-gitana>. Fecha de consulta: septiembre de 2019.
- SAG.** 2018. Servicio Agrícola y Ganadero. Gobierno de Chile. Presión de ingreso a Chile de plagas forestales en medios de transporte marítimo. En línea: https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/presion_ingreso_lymantria.pdf. Fecha de consulta: enero 2020.
- SAG. 2020.** Servicio Agrícola y Ganadero. Gobierno de Chile. Oficina Valparaíso detectó *Lymantria dispar* en nave japonesa. En línea: <https://www.sag.gob.cl/noticias/oficina-valparaiso-detecto-lymantria-dispar-en-nave-japonesa>. Fecha de consulta: enero de 2020.
- SENASICA-PVEF.** 2020. Plagas bajo vigilancia epidemiológica fitosanitaria. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)-Sistema Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). En línea: <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/VigilanciaActivaV2.aspx>. Fecha de consulta: enero de 2020.
- SIAP. 2019.** Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). En línea: <https://www.gob.mx/sader>. Fecha de consulta: septiembre de 2019.
- SIAMI. 2020.** Sistema de Información Arancelaria vía internet. En línea: <http://www.economia-snci.gob.mx/>. Fecha de consulta: enero de 2020.
- SCT.** Secretaria de Comunicaciones y Transporte. 2016. Anuario Estadístico del Transporte Marítimo, 2016. En línea: <https://www.gob.mx/puertosymarinamercante/acciones-y-programas/anuario-estadistico-del-transporte-maritimo-152972>. Fecha de consulta: enero de 2020.
- Soergel, B. 2019,** 29 de agosto. New, invasive Asian gypsy moth trapped in Woodway, a first in U.S. Edmondsbeacon.com. En línea: <https://edmondsbeacon.villagesoup.com/p/new-invasive-asian-gypsy-moth-trapped-in-woodway-a-first-in-u-s/1830744> Fecha de consulta: septiembre de 2019
- Tobin, P. C., S. L. Whitmire, D. M. Johnson, O. N. Bjørnstad, and A. M. Liebhold.** 2007. Invasion speed is affected by geographical variation in the strength of Allee effects. *Ecol. Lett.* 10: 36-43.
- Wu, Y., J. J. Molongoski, D. F. Winograd, S. M. Bogdanowicz, A. S. Louyakis, D. R. Lance, V. C. Mastro, and R. G. Harrison.** 2015. Genetic structure, admixture and invasion success in a Holarctic defoliator, the gypsy moth (*Lymantria dispar*, Lepidoptera: Erebididae). *Mol. Ecol.* 24: 1275-1291.
- SIAP. 2018.** Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). En línea: <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>
- SENASICA. 2019.** Ficha técnica No. 65. Palomilla Gitana. En línea: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/palomilla-gitana-104939>



SENASA. 2015. Edición N° 02, Comunicándonos Boletín informativo SENASA. En línea:
https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/wp-content/uploads/2016/05/Bolet%C3%ADn_SENASA_02-2015.pdf

SNIGF. 2020. Información Económica del Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal. En Línea:
<https://snigf.cnf.gob.mx/informacion-economica/>