



RED TEMÁTICA EN SALUD FORESTAL:

***Línea de investigación:
Nuevas técnicas de control de plagas***

Informe 2016:

Propuesta de proyecto:

Estado del arte sobre taxonomía, fenología, y distribución geográfica de moscas sierra de coníferas (*Zadiprion* spp., *Neodiprion* spp. y *Monoctenus* spp.) que habitan los bosques de México, así como la detección e identificación de Virus de Poliedrosis Nuclear con potencial para el control biológico específico.



**Coordinador de línea:
Dr. Guillermo Sánchez Martínez**

Texcoco, Edo. de México, Diciembre de 2016



Fondo Sectorial para la Investigación,
el Desarrollo y la Innovación
Tecnológica Forestal



Demanda específica 2016-4 CONAFOR-CONACYT

CONVOCATORIA 2016-4 CONAFOR-CONACYT

Demandas/propuesta: Estado del arte sobre taxonomía, fenología, y distribución geográfica de moscas sierra de coníferas (*Zadiprion* spp., *Neodiprion* spp. y *Monoctenus* spp.) que habitan los bosques de México, así como la detección e identificación de Virus de Poliedrosis Nuclear con potencial para el control biológico específico.

Responsable: Dr. Guillermo Sánchez Martínez. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

Colaboradores: M.C. Ernesto González Gaona (INIFAP-CEPAB), CENID-PAVET, CONAFOR (DURANGO, CHIHUAHUA, JALISCO, GUANAJUATO, GUERRERO, VERACRUZ, TAMAULIPAS), ECOSUR (Dra. Graciela Huerta Palacios), Universidad Autónoma de Zacatecas

Divisiones de investigación forestal IUFRO.

7- Salud Forestal

7.03.06 - Manejo Integral de Insectos Forestales Defoliadores

Introducción:

Las moscas sierra de coníferas (Hymenoptera: Diprionidae) representan un grupo de insectos de gran importancia como plagas forestales en los bosques de coníferas del hemisferio norte, incluyendo México y parte del norte de Centroamérica. De alrededor de 130 especies que existen a nivel mundial, cerca del 50% tienen la capacidad de presentar brotes eruptivos. Las larvas de estos insectos consumen follaje y causan defoliación en diferentes grados de intensidad. La pérdida del follaje tiene como efecto la reducción del crecimiento anual en diámetro de los árboles, que de acuerdo con la especie y severidad del ataque puede variar entre menos del 10% hasta el 90%. En los estados de Chihuahua y Aguascalientes se ha observado que después del ataque de moscas sierra, el arbolado emite follaje de menor tamaño y en caso de defoliaciones severas durante dos o tres años continuos los árboles más jóvenes mueren. En plantaciones jóvenes en la Sierra Fría de Aguascalientes y en Xico, Veracruz se ha observado que la defoliación severa provoca la muerte de los árboles, lo cual tiene alto impacto económico además del ecológico.

En México se conocen varias especies de moscas sierra que han ocasionado daños en cientos o miles de hectáreas, sobre todo en la última década; tales como: *Zadiprion falsus* Smith en Durango y Jalisco, *Zadiprion ojedae* Smith & Sánchez-Martínez y, *Neodiprion autumnalis* en Chihuahua, y *Monocetus sanchizi* en San Luis Potosí y Guanajuato. Es de destacar que tanto *Z. ojedae* como *M. Sanchezi* son especies de reciente descubrimiento. Asimismo, en el presente están ocurriendo brotes importantes de una o varias especies parecidas a *Neodiprion omosus* en Aguascalientes, Veracruz, Guerrero y Oaxaca, cuya identidad taxonómica requiere corroboración ya que existen diferencias morfológicas que difieren de *N. omosus*. De igual manera, *Zadiprion rohweri* Middleton es de reciente identificación en Coahuila y existen otras especies por determinar en algunos estados como Tamaulipas y Chihuahua.

Antecedentes

Las moscas sierra de coníferas son insectos que se alimentan de las hojas de *Pinus*, *Juniperus*, *Cupresus*, *Abies* y *Larix*, entre otros géneros, ocasionando defoliaciones extensivas en los bosques de clima templado del hemisferio norte, incluyendo México (Smith, 1988, 1993, Quiñonez, 2006; Bonilla, 2009; Olivo 2011). En México, los primeros daños reportados por este tipo de insectos se dieron en Michoacán y áreas aledañas durante el periodo 1930-1943 y 1966-1974 (Cisneros, 1970; Méndez y Cibrián, 1985) y en Chihuahua a inicios de los años 1980's (Castro 1981). Sin embargo, recientemente este grupo de insectos ha retomado importancia, registrándose daños en Chihuahua (Olivo, 2011; Sánchez-Martínez et al., 2012), Durango (Álvarez-Zagoya y Díaz-Escobedo, 2007; Quiñonez, 2006), Jalisco (DGGFS, 2008), Guerrero y Oaxaca, involucrando los géneros *Zadiprion* y *Neodiprion*, así como un brote inusual de moscas sierra del género *Monocetus* en *Juniperus flaccida* en San Luis Potosí (Smith et al., 2010). También se tienen registros recientes de la presencia endémica de estos defoliadores en Aguascalientes (Sánchez y González, 2006), Coahuila (González et al., 2014; Smith et al. 2016) Michoacán (Coria y Muñoz, 2011) y San Luis Potosí (González et al., 2014).

El manejo de moscas sierra en bosques de coníferas en Canadá y Europa, se ha realizado exitosamente con enfermedades virales, debido a que, a diferencia de los insecticidas químicos, los virus entomopatógenos y particularmente los baculovirus, son agentes que se replican y pueden permanecer viables en el ambiente por varios años (Thompson et al., 1981). En Rusia y Siberia se aisló al virus *Birdiavirus diprionis* de *Diprion similis* (Gulli, 1971 citado por Fuxa et al., 1998). Un virus aislado de *Neodiprion lecontei* (Fitch) denominado como Lecontvirus, en EU y Canadá ocasionó mortalidades superiores al 90% después de 15 días de su aplicación en forma aérea (Johnson et al., 1978; De Groot et al., 1979;



Podgwaite *et al.*, 1986; Cunningham *et al.*, 1987). En Canadá se ha aplicado "Abietiv" para proteger a *Abies balsamea* contra el ataque de *Neodiprion abietis*. Este producto último producto es una formulación comercial de un virus de poliedrosis nuclear (NeabVPN) aislado de la plaga en 1997 (Moreau *et al.*, 2005; Lucarotti *et al.*, 2007). Existen otros productos para el control de moscas sierra que contienen virus como: Latvian, Neocheck-S, Virox, Virin-Diprion todos contra *Neodiprion sertifer* (Geoffroy) (Zarin and Augstkalnin, 1976; Glowacka *et al.*, 1987; Kulikouskii, 1984 citados por Fuxa *et al.*, 1998; Podgwaite *et al.*, 1984). Este tipo de productos a base de virus, son muy específicos lo cual los hace ideales para su uso en campo ya sea por vía terrestre o aérea ya que no se disturba el ambiente al no tener efecto contra otros organismos no objetivo.

En México, las dependencias del sector forestal han implementado estrategias de control biológico de moscas sierra con aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* y hongos entomopatógenos como *Beauveria basiana* y *Metarhizium anisopliae*; sin embargo, no se han logrado las reducciones deseadas. Los nucleopolihedrovirus (NPV) de moscas sierra son específicos del insecto hospedante, por lo que en otros países ha sido necesario desarrollar NPVs para cada especie objetivo de mosca sierra y esa estrategia falta por explorar en México.

Respecto a la fenología de las especies de mosca existen reportes de observaciones que señalan la necesidad de corroborar si las especies varían su desarrollo en función de las condiciones ecológicas o bien si existen nuevas especies aún no descubiertas. La fenología de *Zadiprion* sp. presente en Moris, Chihuahua y Yekora, Sonora difiere de lo que se conoce en la literatura sobre *Zadiprion falsus* y *Zadiprion ojedae*. La presencia de adultos morfológicamente atípicos sugiere que existe una mayor diversidad de especies. Similarmente, La fenología de *Neodiprion* sp. de Tecpan de Galeana e Ixtlahuaca, Guerrero no se ha documentado y representa el límite de las subespecies de zonas templadas con una generación por año y las de clima tropical con dos generaciones. Por lo tanto se hace necesario actualizar el conocimiento sobre la diversidad de especies presentes en México así como sobre la fenología, bionomía y distribución geográfica.

Justificación

Para el manejo integral las moscas sierra de las coníferas es fundamental el conocimiento preciso sobre su identidad taxonómica y su fenología, bionomía y distribución geográfica. Lo descrito en los párrafos anteriores justifica, por una parte, la necesidad de

actualizar el estado del arte sobre las moscas sierra de las coníferas presentes en México, para que exista certeza en cuanto a las especies existentes, su conocimiento taxonómico, biológico y su distribución geográfica. La corroboración de las especies de mosca sierra, o el descubrimiento de nuevas especies, se puede lograr mediante la observación de la morfología externa y del ovipositor la hembra adulta. En casos necesarios la identificación puede confirmarse mediante técnicas moleculares. La necesidad de conocimientos de esta naturaleza se pone de manifiesto cuando se observa que en los últimos seis años se han determinado dos nuevas especies mexicanas y se ha reportado *Zadiprion rohweri* en Coahuila que sólo se conocía en los Estados Unidos de América (Smith et al., 2010, 2012, 2016).

En otro aspecto, aunque en México se han hecho esfuerzos para controlar los brotes de moscas sierra con aplicaciones terrestres y aéreas de *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria basiana* y *Metarhizium anisopliae*, en varios casos no se ha logrado reducir los niveles de infestación y es necesario sentar los conocimientos básicos para desarrollar métodos de control con entomopatógenos específicos como lo son los Virus de Poliedrosis Nuclear. De acuerdo con los expertos en el control de moscas sierra, los agentes biológicos más utilizados para suprimir los brotes epidémicos son los virus, ya que son específicos para cada especie y no impactan a la entomofauna asociada y otros organismos del ecosistema. Se conoce que el manejo de moscas sierra en bosques de coníferas en Canadá y Europa, se ha realizado exitosamente con enfermedades virales, debido a que, son agentes que se replican y pueden permanecer viables en el ambiente por varios años. Respecto a esta posibilidad, en Durango se observó una epizootia ocasionada por un VPN sobre *Zadiprion falsus*, así como también en el brote epidémico de Moris, Chihuahua donde se detectaron larvas aisladas con síntomas de un VPN (Ernesto González Gaona, INIFAP, Comunicación personal). Los VPN son muy específicos por lo cual deben ser aislados de la especie que se desea combatir y después incrementados en larvas, lo cual implica la cría masiva de la especie.





Larvas de *Zadiprion* spp. muertas por una enfermedad viral. Se tornan negras y quedan colgando de las acículas. a) Talayotes, Moris, Chihuahua b) El Pachón, Pueblo Nuevo, Durango. Fuente: Ernesto González Gaona INIFAP.

Objetivos:

Objetivo general:

Actualizar el estado del arte sobre las especies de moscas sierra de coníferas (Hymenoptera: Diprionidae) presentes en los bosques de clima templado de México y contribuir al desarrollo de una estrategia control biológico basado en el uso de Virus de Poliedrosis Nuclear

Objetivos específicos:

- 1) Actualizar el estado del conocimiento sobre la identidad de las especies de mosca sierra de los géneros *Neodiprion*, *Monoctenus* y *Zadiprion* presentes en los bosques de clima templado de México.
- 2) Mapear la distribución geográfica de las especies de mosca sierra de coníferas presentes en los bosques de clima templado de México.
- 3) Determinar la fenología de *Zadiprion* sp *circa falsus*. en Moris Chihuahua y Yekora Sonora; *Zadiprion* sp. en Tamaulipas y *Neodiprion* sp. *circa omosus* en Tecpán de Galeana, Guerrero, Xico, Veracruz y San José de Gracia, Aguascalientes.
- 4) Aislar e identificar los Virus de Poliedrosis Nuclear que se ha observado afectan a *Zadiprion falsus* en Durango, *Zadiprion* sp. en Chihuahua y *Monoctenus sanchezi* en San Luis Potosí y Guanajuato.
- 5) Establecer una metodología de cría de células de embriones de moscas sierra que replique los Virus de Poliedrosis Nuclear presentes en las moscas sierra que afectan coníferas en México.
- 6) Evaluar a nivel campo la cepa incrementada en laboratorio contra la cepa nativa de VPN al menos en *Z. falsus* mantenida en refrigeración.