



# **Diagnóstico Estatal de Sanidad Forestal 2018**

**Gerencia Estatal de San Luis Potosí**

### Sanidad forestal

Las plagas y enfermedades forestales son originadas por la dinámica con la que se mueven las poblaciones de insectos o patógenos, que a su vez son una causa de múltiples factores, entre ellos, los fenómenos meteorológicos como sequías, huracanes y nevadas, así como los incendios forestales. Otro factor que también constituye una causa para la aparición y propagación de plagas y enfermedades son las actividades humanas como el aprovechamiento y sobrepastoreo, el deficiente manejo silvícola, la introducción accidental de especies de plagas y patógenos de otras regiones geográficas. En México se tiene registro de alrededor de 200 especies de insectos y patógenos que afectan las masas arboladas, estimándose la superficie susceptible de ataque en cerca de 10 millones de hectáreas. El cambio climático es sin duda uno de los factores globales, que influye en el comportamiento actual de las poblaciones de insectos y patógenos y sus efectos en los ecosistemas forestales. Expertos meteorólogos han documentado que, nueve de los diez años más calurosos de la época moderna, han ocurrido en la última década del siglo pasado. Este patrón de calor, independientemente de que pueda estar ligado al calentamiento global por el incremento en el efecto de invernadero a partir de la acumulación de bióxido de carbono (y otros gases) en la atmósfera, o bien corresponda a un tipo de comportamiento cíclico; combinado con la sequía, ha desatado probablemente una ola epidémica de descortezadores en los bosques de coníferas de Norte y Centro América, cuyos daños se han incrementado particularmente a partir del año 2000.

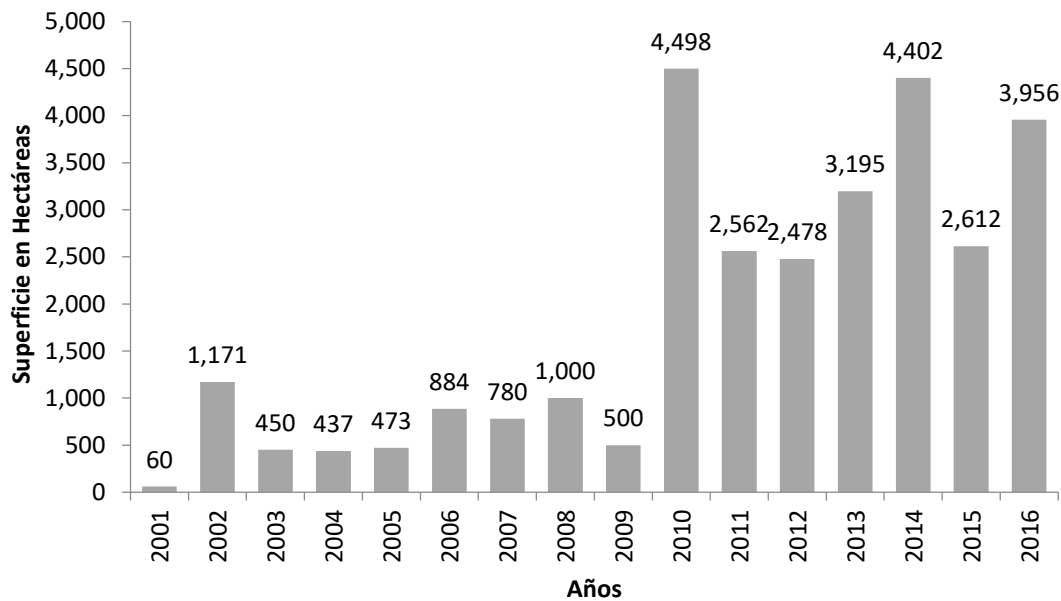
Los descortezadores es la principal plaga de los bosques naturales de México, estos insectos ocasionan la muerte del árbol y sus infestaciones contribuyen a la deforestación de regiones completas del centro del país. El impacto que causa en la producción de madera es relevante, ya que con frecuencia obliga a realizar cortas de saneamiento y aprovechamiento de maderas muertas. Es frecuente que los árboles muertos no puedan ser aprovechados, ya sea por desorganización de los dueños de bosques, porque no se puedan extraer productos comerciales, o por lo remoto de las áreas afectadas, con lo que se ocasionan pérdidas considerables de volumen. Debido a que las infestaciones ocurren en áreas con gran presión demográfica, después de los saneamientos o limpiezas se tienen cambios de uso de suelo con fines agropecuarios (Cibrián et al., 1995).

En el periodo 2011-2012, en el centro de México se presentó una sequía excepcional; las estaciones meteorológicas informaron que este evento fue más severo que el ocurrido en 1998, esta sequía ocasionó una contingencia fitosanitaria en el año 2012 causada por insectos descortezadores del género

*Dendroctonus* que causaron una severa mortalidad de árboles del género *Pinus*.

En el Estado de San Luis Potosí, el período 2001-2016 las plagas y enfermedades forestales han afectado una superficie promedio anual de 1,841 hectáreas, con una afectación máxima registrada en el año de 2010 de 4,498 hectáreas.

**Fig. 1.** Superficie afectada por plagas y enfermedades en el estado de San Luis Potosí: 2001-2016



Fuente: Comisión Nacional Forestal 2001-2016

El control de insectos y patógenos que ocasionan plagas y enfermedades forestales es una de las principales acciones que contribuye a la conservación y protección de los recursos forestales.

En el año 2014 se diagnosticaron en el estado de San Luis Potosí 9,256.98 hectáreas con una superficie de afectación de 4401.83 de las cuales se atendieron 495.17 hectáreas a través de la aplicación de tratamientos fitosanitarios con recursos de la CONAFOR con un monto de \$952,764.00 pesos, y solo el 3.85 hectáreas fueron saneados con recurso complementario, de esta superficie 430.9 hectáreas fueron apoyadas por problemas de descortezadores.

Para el año 2015 se diagnosticó una superficie de 14,152.4 hectáreas con una superficie de afectación de 2,611.96 hectáreas de las cuales se atendieron 103.51 hectáreas a través de la aplicación de tratamientos fitosanitarios con

## Diagnóstico Estatal de Sanidad Forestal 2018

recurso de la CONAFOR con un monto de \$144,914.00 pesos, y 0.78 hectáreas fueron saneados con recurso complementario, estos dos por problemas de descortezadores, 460 hectáreas fueron tratadas con recurso del programa de PSA por problemas de plantas parásitas.

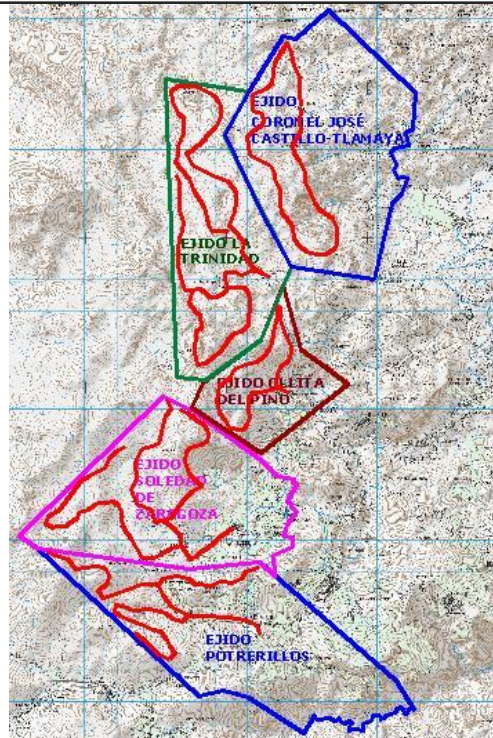
En el año 2016 se diagnosticó una superficie de 24,397.70 hectáreas, registrando una afectación de 3,955.54 hectáreas de las cuales se atendieron 731.80 hectáreas con subsidio de la CONAFOR para tratamientos fitosanitarios con un monto de \$903,938.00 pesos, 675 hectáreas tratadas con recurso del Programa de Empleo Temporal para tratamientos fitosanitarios con un monto de \$722,155.50 pesos para tratamientos de plantas parásitas y epífitas y 643 hectáreas saneadas con recurso del programa de PSA por problemas de plantas parásitas. Tenido un total de tratamientos en 2,226.25 hectáreas.

### **Brigadas comunitarias de sanidad forestal.**

Se considerará una brigada comunitaria de sanidad forestal la cual tiene por objetivo la detección, prevención, control, monitoreo y combate de plagas y enfermedades forestales, en zonas de mayor incidencia o riesgo en este caso a nivel municipal. Ubicada en el municipio de Xilitla, San Luis Potosí se localiza en la región Huasteca del estado, mismo que está considerado en la Cruzada Nacional contra el hambre por el gobierno federal, está localizado en la parte sur del estado en las siguientes coordenadas geográficas 21° 23'08'' de latitud norte y 98° 59'25'' de longitud oeste, con altitudes de van desde los 600 a los 2800 msnm, se destaca por sus paisajes conformados por montañas y manantiales.

En la parte poniente del municipio se localiza un macizo montañoso con vegetación de Pino-encino y pequeñas porciones de Bosque mesófilo de montaña, se trata de bosques que se han destinado en los últimos 15 años a la conservación bajo el esquema de Pago por Servicios Ambientales y ha existido una ausencia total de manejo silvícola, como consecuencia los bosques por esta situación aunado a otros factores se han debilitado situación que ha favorecido para que sean susceptibles al ataque tanto de plagas de descortezador del pino como al ataque de plantas parásitas, afectando por lo menos a once núcleos agrarios del municipio.

En el 2016 la brigada diagnóstico una superficie de 12,684.92 hectáreas realizando saneamientos en el ejido Soledad de Zaragoza, Potrerillos, La Trinidad y Coronel José Castillo-Tlamaya cuatro ejidos de Xilitla, en 173.92 hectáreas por problemas de descortezadores.



**Fig. 2.** Ubicación tanto de los núcleos agrarios, así como de las rutas de monitoreo trabajadas por la brigada comunitaria de saneamiento forestal.

### **Monitoreo del estado actual de insectos descortezadores en la Trinidad, Xilitla, S.L.P.**

Desde el 2016 se está trabajando en coordinación con la UASLP en el monitoreo de insectos descortezadores, en el ejido La Trinidad, Xilitla, S.L.P.

El proyecto tiene como Hipótesis que Las poblaciones de *Dendroctonus* spp en los bosques de pino de Xilitla S.L.P., varían con respecto a la variabilidad climática y las condiciones del sitio.

#### **Metodología:**

1. Contabilizar el número de descortezadores mediante el uso de trampas y feromonas de agregación durante un año.

Productos a utilizar: Frontalina + alfa-pineno: Específica para *D. frontalis*, también atrae *D. mexicanus*, *D. adjunctus*.

2. Identificar las especies de *Dendroctonus* spp. con base a caracteres morfológico y mediante la observación de genitalias.
3. Relacionar algunas variables ambientales con las poblaciones del descortezador de los pinos. Uso de Hobos (Humedad y temperatura)

4. Caracterizar las condiciones del sitio mediante variables dasométricas y estudios de estructura florística.
5. Colectar descortezadores de áreas en saneamiento para su identificación

**Avances de resultados obtenidos a la fecha:**

1. Se contabilizaron el número de descortezadores mediante el uso de trampas multi embudo y liberación de feromonas de agregación durante un año.
2. Se identificaron las especies de *Dendroctonus spp* con base a caracteres morfológico y mediante la observación de genitalias.
3. Se determinó que las poblaciones de *Dendroctonus spp* en los bosques de pino de Xilitla S.L.P., varían con respecto a la variabilidad climática y las condiciones del sitio ya que se han presentado condiciones de lluvia y bajas temperaturas en la zona.
4. Se colectaron descortezadores de áreas en saneamiento para su identificación siendo los más frecuentes el *Dendroctonus mexicanus*, *D. valens* e *Ips spp*



**Fig.3.** Sitios de monitoreo en el ejido La Trinidad, Xilitla, S.L.P.

Esto ha permitido someter a procesos de control los brotes de las principales plagas y enfermedades forestales como son: descortezadores, defoliadores, barrenadores y plantas parásitas.

### Descortezadores en el estado.

Los descortezadores son un grupo de insectos de gran importancia forestal. Los daños causados a las masas forestales pueden ser desde un pequeño grupo de árboles hasta cientos o miles de hectáreas.

En el Estado de San Luis Potosí el grupo de insectos descortezadores del género *D. mexicanus*, *D. frontalis*, *D. valens*, ips es la principal plaga que se ha registrado en los bosques de coníferas en la región huasteca de la Reserva Nacional Forestal Boscosa de la Reserva en los municipio de Xilitla y Aquismón, presentándose con mayor frecuencia desde el año 2010 a la fecha, Las principales especies de pino afectada son *pino greggii*, *p. oocarpa*. Por lo que, las acciones de saneamiento para evitar la expansión de ésta plaga son de carácter prioritario.



Fig. 4. Descripción en fotocomposición de las características de ataque de *Dendroctonus mexicanus* en *Pinus sp.* Región Huasteca Municipio de Xilitla.

## Diagnóstico Estatal de Sanidad Forestal 2018

***Dendroctonus mexicanus***. Esta especie tiene amplia distribución en los bosques de México, es la plaga de mayor importancia; causa alteraciones en los planes de manejo y un menor precio de la madera plagada, su ciclo biológico requiere de aproximadamente 100 días para completar una generación. Tiene de 3-4 generaciones por año.

Esta especie de gran importancia en un aumento de temperatura, puede modificar su distribución; podría subir en su rango altitudinal preferente actual, que es de 2000-2600 msnm y aumentar su máximo número de generaciones por año, el cuales de cinco generaciones.

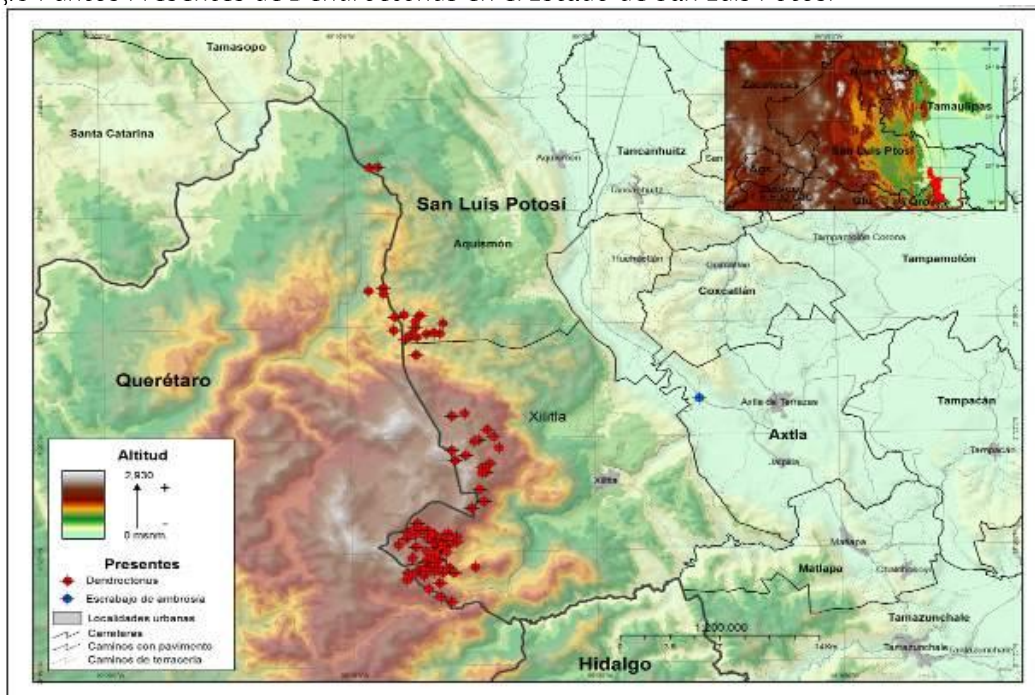
***Dendroctonus frontalis***. Insecto de gran importancia económica en América del Norte y América Central. Junto con *D.mexicanus* y *D.adjunctus* conforman el principal grupo de plagas primarias de especies de pinos, en México este insecto podría subir en un rango altitudinal y mezclarse con *Dendroctonus mexicanus* podrá atacar especies de pino que actualmente no ataca.

***Dendroctonus valens***. Es la especie con mayor rango de distribución en América, hace galerías comunales.

lps.

Este grupo de insectos comúnmente son considerados como descortezadores secundarios, pero existe evidencia de que en las últimas décadas, algunas especies de este género se comportan como descortezadores primarios.

Fig.5 Puntos Presentes de *Dendroctonus* en el Estado de San Luis Potosí



Fuente: CIACYT Laboratorio Nacional UASLP 2016.



---

### Plantas parásitas y epífitas en el estado.

A nivel nacional, las áreas afectadas por plantas parásitas en los diferentes escenarios (Bosques bajo manejo, Bosques sin manejo, áreas naturales protegidas, plantaciones con fines de restauración, arbolado urbano), presentan diversos niveles de infección, siendo necesario implementar acciones de diagnóstico, manejo, prevención, combate y control.

Se distribuyen en todo tipo de ecosistema forestal, aunque sus efectos negativos sobre el árbol que infectan son de largo plazo. Sus efectos se traducen en la pérdida de crecimiento, pérdida de vigor e incluso la muerte.

Este problema se encuentra generalizado en los diferentes ecosistemas del estado, sin embargo los principales géneros y especies con infestación en el Estado son: *Psittacanthus* sp., *Phoradendron*, *Tillandsia recurvata* y *Tillandsia usneoides*. Las principales especies afectadas son: encino *Quercus* sp., mezquite (*Prosopis leavigata*), *Cupressus* sp, *Liquidambar* sp donde los niveles de infección varían desde el 10 hasta 80% en escala de evaluación de Vázquez-Collado.

La gran abundancia de bromelias, y muy particularmente de *Tillandsia recurvata*, en los árboles de los diferentes matorrales del centro del norte del país, es un fenómeno conocido desde hace al menos 30 años. En el estudio realizado en 2006-2007 titulado “INCIDENCIA Y EFECTO DE TILLANDSIA RECURVATA EN *Prosopis leavigata* EN LA ZONA SEMIÁRIDA DEL CENTRO NORTE DE MÉXICO”. Se encontró que *T. recurvata* es una planta muy exitosa que ha sido capaz de invadir todos (o casi todos) los arbustos en los matorrales del altiplano potosino; aunque su abundancia difiere entre las especies de hospederos los registros indican que la cantidad de bromelias en cada una de las especies leñosas es diferentes. Mientras las plantas de Yuca tienen muy pocos individuos de *T. recurvata*, los arboles de *P. leavigata* y los arbustos del género *Acacia* son muy importantes hospederos, y contribuyen de forma significativa en la abundancia de *Tillandsia recurvata* en los mezquites del Altiplano Potosino (García-Franco et al. 2007)

*Tillandsia recurvata* es un organismo hábil para crecer en ambientes extremos. Esta habilidad la ha conseguido a través de adaptaciones que le permiten ahorrar agua y obtener nutrientes. Los datos obtenidos en este estudio indican que *T. recurvata* contribuye a su ecosistema de forma positiva, modificando las condiciones de nutrientes y humedad relativa en el suelo bajo la copa de los árboles que la sostienen. Los matorrales del altiplano Potosino indican que contienen en general importantes cantidades de biomasa de *T. recurvata* donde es posible generar una estrategia de manejo integral de este recurso y demás conocimiento sobre este importante grupo de plantas epífitas.

## Diagnóstico Estatal de Sanidad Forestal 2018

En el 2016 se identificó la presencia de *Arceuthobium sp*, ubicado en el ejido Alamitos, municipio de Rioverde en una superficie de 150 hectáreas de arbolado de *P. michoacana*.

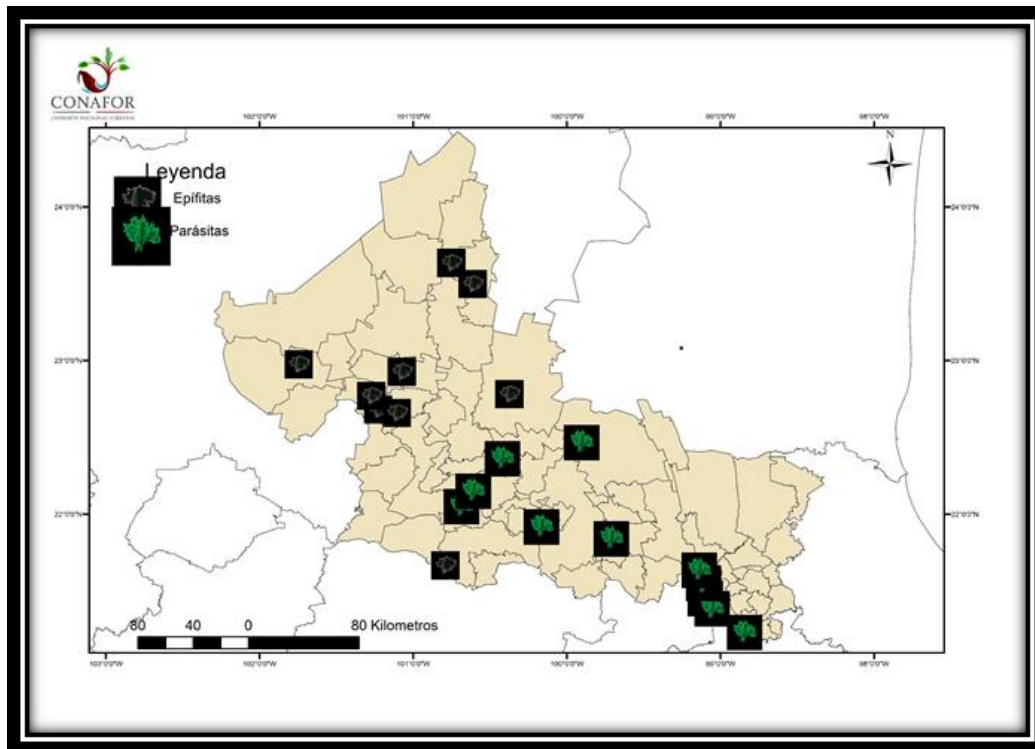


Fig.6 Identificación de plantas parásitas y epifitas en el Estado de San Luis Potosí

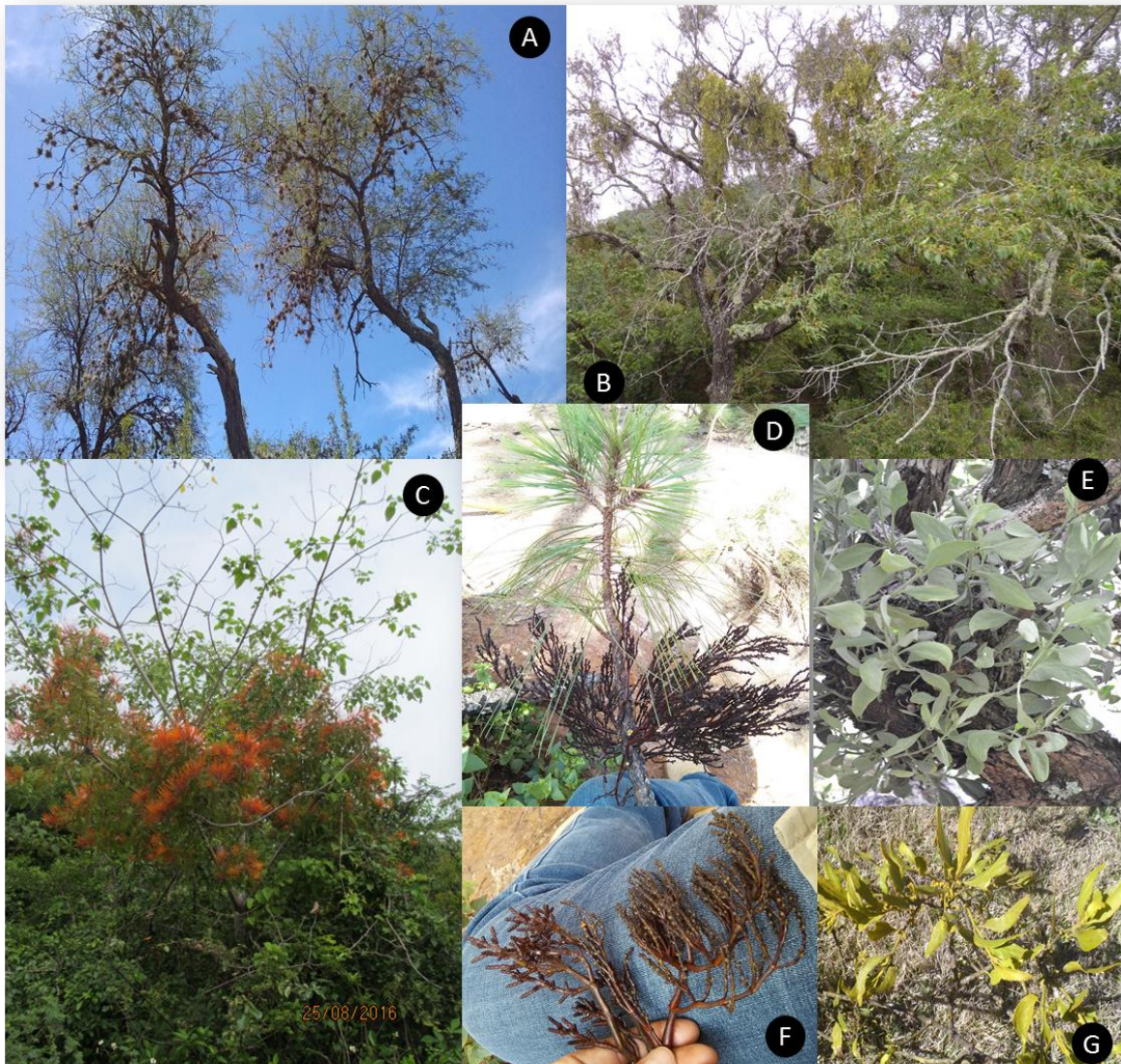


Fig.7 Plantas parásitas y epífitas en el estado. A) *Tillandsia recurvata* en arbolado de mezquite (*Prosopis leavigata*), B, E y G) presencia de *Phoradendron* spp en encinos (*Quercus* sp), C) *Psittacanthus* sp en encinos (*Quercus* sp), D) *Arceuthobium* sp, en arbolado de *Pinus michoacana*, F) Flores masculinas y femeninas de *Arceuthobium* sp.

### Defoliadores en el estado.

El grupo de insectos defoliadores es una plaga de los bosques naturales de México de carácter cíclico. Ocasionan la pérdida del follaje y debilitamiento del árbol, cuando las condiciones climáticas y la reducción de sus enemigos naturales propician su expansión poblacional. Una especie plenamente identificada en el Estado es *Monoctenus sanchezi* la cual está presente en la Sierra de Álvarez en la localidad de la Barranca, municipio de Armadillo de los Infante ( 22°11'34.1" y 100°36'18.3" a 1,701 msnm) observando un ataque epidémico de *M. sanchezi* en 500 hectáreas.

## Diagnóstico Estatal de Sanidad Forestal 2018

En el 2007 se observaron ataques por mosca sierra sobre *Juniperus flácida* en una área de 20 ha; para octubre de 2008 la infestación fue de una extensión de 20 ha (Smith *et al.*, 2010), llegando a 500 hectáreas en 2009 para detener la infestación se aplicaron agentes de control biológico principalmente entomopatógenos en forma terrestre el primer año y aérea en el segundo, suspendiendo en 2010 y 2011 se volvieron a aplicar en 2012 en una superficie de 355 ha asperjándose *Beauveria basiana* por medio de helicóptero. La especie causante de los daños se determinó como *Monoctenus sanchezi*. En el 2015 se activó el brote observando la presencia e larvas en el arbolado causando defoliación. En el 2016 se realizaron tratamientos con asperjados de *Beauveria basiana*, en 289.80 hectáreas con un monto aprobado de \$ 358,560.00 (CONAFOR, S.L.P. 2016).

*Monoctenus sanchezi* es la especie principal que afecta a *Juniperus flácida*, los adultos se pueden identificar desde principios de junio a finales de julio, las larvas desde finales de julio hasta noviembre y los capullos desde mediados de noviembre hasta los primeros días de diciembre, posteriormente permanecen dentro del cocón en estado de prepupa hasta principios de junio luego pasa al estado de pupa y finalmente emergen nuevos adultos (Smith *et al.*, 2010).

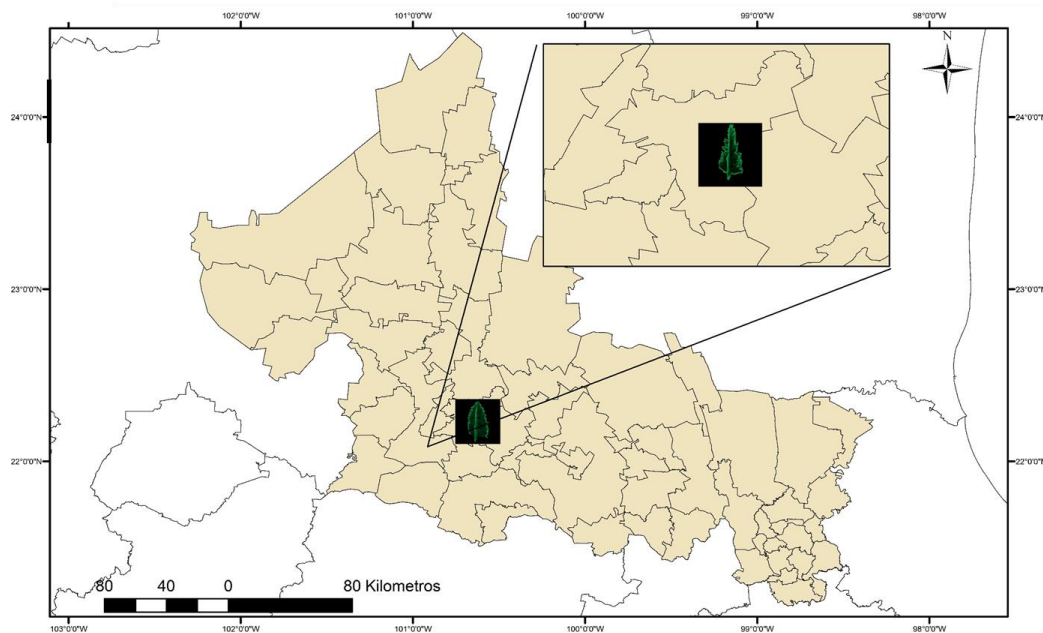


Fig.8 Distribución de defoliador (*Monoctenus sanchezi*) en el Estado de San Luis Potosí

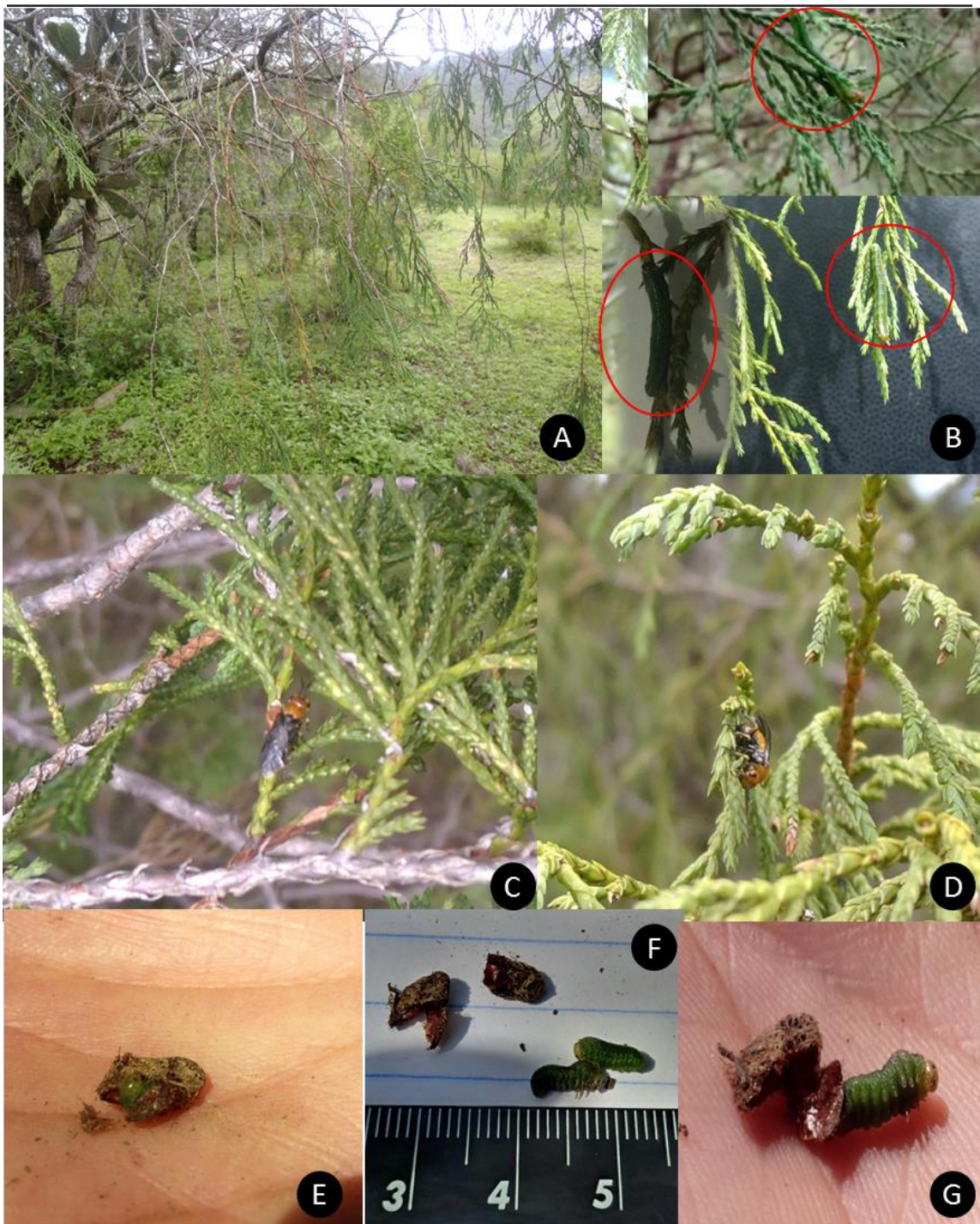


Fig. 9. *Monoctenus sanchezi* en Sierra de Alvarez, Armadillo de los Infante, San Luis Potosí A) Aspectos de la defoliación ocasionada por *M. sanchezi* en *Juniperus flaccida*, B) en cedro blanco se marca con un círculo rojo la larva causante del daño, C y D) Visita lateral y frontal de adultos de *M. sanchezi*, E, F y G) Pupas y prepupas de *M. sanchezi*.

### Barrenadores del encino

Cierto grupo de barrenadores son considerados como plaga, por ser los causantes directos ya sea de la muerte del arbolado, del debilitamiento, de la reducción del crecimiento o de los daños en la estructura de la madera.

En julio del 2015 se realizó un diagnóstico en coordinación con personal de INIFAP Campo experimental Aguascalientes para ser la identificación de *Crioprosopus magnificus* (barrenador del encino) en el estado, teniendo como resultado síntomas de ataque de barrenadores de encino, los cuales es necesario corroborar en otra investigación si efectivamente los daños son causados por este insecto o se trata de otra especie ya que los niveles de afectación por barrenadores de encino han sido minúsculos. En algunos casos la sintomatología de árboles atacados ha sido parecida, pero los estados inmaduros y las exuvias encontradas, corroboran que se trata de palomilla barrenadora del género *Prionoxistus*.

Dicho muestro fue realizado en los municipios de Mexquitic de Carmona, Villa de Zaragoza, Villa de reyes, Guadalcázar, Cerritos y Armadillo de los Infante.

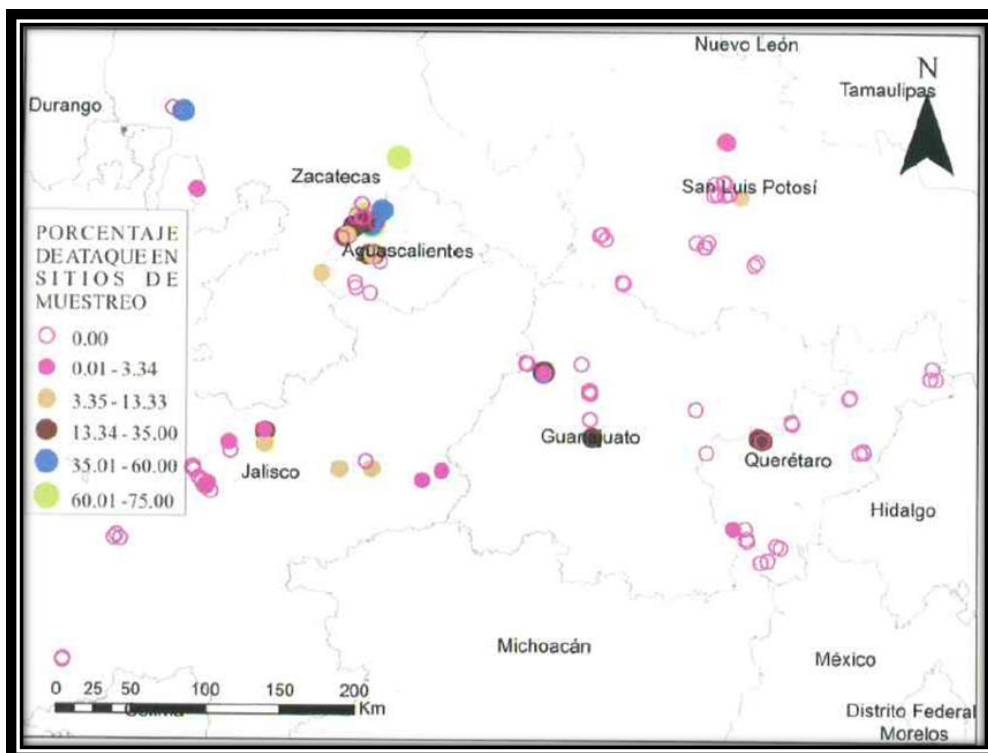


Fig. 10. Distribución de sitios de muestreo y porcentajes de árboles de encino con síntomas de ataque de barrenadores de encino. En cada sitio de muestreo se revisaron minuciosamente 30 árboles.

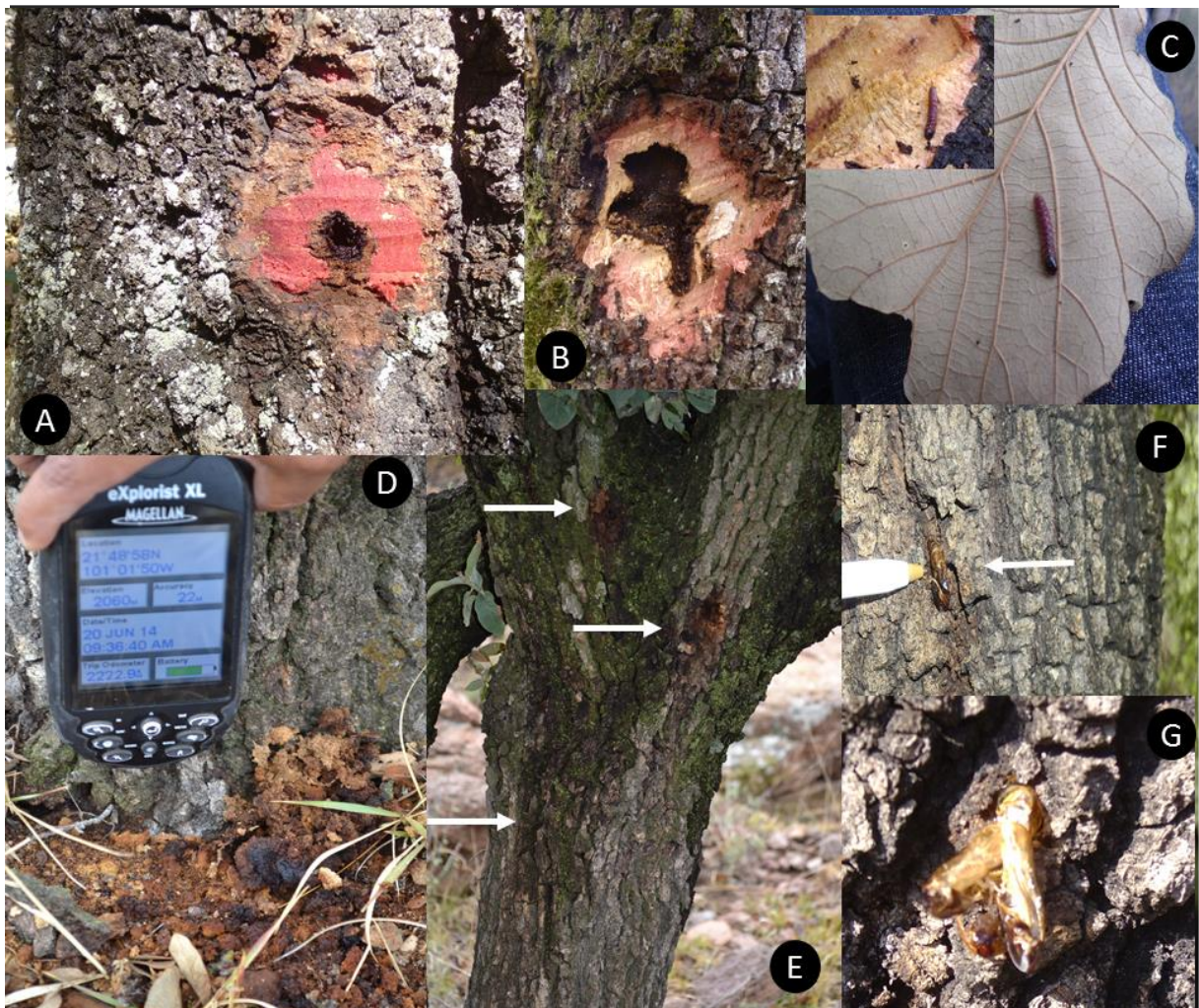


Fig. 11. A y B) en medida que crece la larva, destruye la cubierta del huevo y aparece un orificio sobre la corteza de forma ovoide e irregular por el que sale el aserrín, C) Larvas de palomilla barrenadora del genero *Prionoxystus*., D) Síntomas de ataque del barrenador de encinos, montículos de aserrín acumulado en el suelo, en la base del tallo. E) orificios y manchas a lo largo del fuste como se indica en las flechas, F y G) Exuvias sobre el fuste del árbol de palomilla barrenadora del genero *Prionoxystus*.

### Enfermedades en el estado.

El hongo fitopatógeno identificado a la fecha en el Estado es: *Biscogniauxia atropunctata*, que origina pudrición blanca en ramas y tallos de los encinos. Al inicio forma canchales pequeños; posteriormente forma un estroma gris o plateado sobre los tejidos dañados, teniendo una apariencia fibrosa y causando la muerte descendente del árbol.

La identificación de los fitopatógenos causantes de enfermedades se realiza con base en los síntomas y signos, siendo los canchales el síntoma más importante. Existe una asociación de *Biscogniauxia atropunctata* e *Hypoxylon*

*thouarsianum* que son hongos de baja patogenicidad y oportunistas, que afectan a los árboles debilitados por factores abióticos como sequía y heladas.



Fig. 12. Afectación de *Biscogniauxia atropunctata* en encino. Ejido Rincón del Refugio, Mpio Villa Hidalgo.

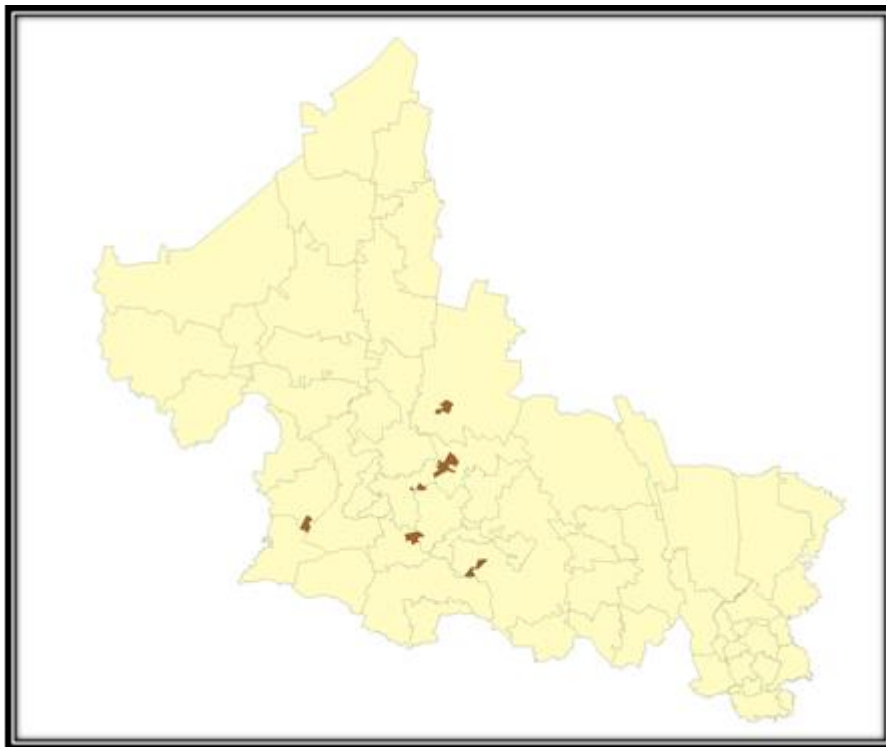


Fig.13. Identificación de *Biscogniauxia atropunctata* en el estado.



## **Literatura**

Beltrán-López, Sergio; Arredondo-Gómez, Alberto; Gámez-Vásquez, Héctor; Rosales-Nieto, César A; Jasso-Chaverría, Cesáreo. 2009. Evaluación y Control de *Tillandsia recurvata* en Ecosistemas Forestales del Semidesierto de San Luis Potosí.

Cibrián-Tovar, David. 2015. Mapa de riesgo de infestación de insectos descortezadores en la RBSG.

CONAFOR, 2007. Manual de Sanidad Forestal. SEMARNAT. Zapopan, Jalisco.

Moreno-Rico, Onésimo; Velásquez-Valle, Rodolfo, Sánchez-Martínez, Guillermo. 2010. Diagnostico fitopatológico de las principales enfermedades en diversas especies de encinos y su distribución la Sierra Fría de Aguascalientes, México.

Sánchez-Martínez, Guillermo, Moreno-Rico, Onésimo; Reséndiz Martínez, José Francisco, Arriola-Padilla, Víctor Javier, González Gaona, Ernesto 2014. El barrenador de encinos *Crioprosopus manificus*: bases para su diagnóstico y control.

Smith, R.D., G, Sanchez-Martinez., and S. Ordaz-Silvia, 2010. A new *Monoctenus* (Hymenoptera: Diprionidae) damaging *Juniperus fláccida* (Cupressaceae) in San Luis Potosí, México. Proceedings of the Entomological Society of Washington 112:444-450.

García-Franco José G, Flores-Palacios, Alejandro, Aguirre-León, Ernesto, Aguilar-Rodríguez Silvia, Huidobro-Salas, María Elena, 2007 INCIDENCIA Y EFECTO DE *Tillandsia recurvata* EN *Prosopis leavigata* EN LA ZONA SEMIÁRIDA DEL CENTRO NORTE DE MÉXICO.

Gonzalez-Gaona, Ernesto, Bonilla-Torres, Francisco, Quiñones-Barraza, Sergio, Sánchez-Martínez, Guillermo, Tafoya-Rangel, Felipe, España-Luna, Lozano-Gutiérrez, Julio, Robles-Urbe, Sergio. 2014. Guía para la identificación de mosca sierra de la familia Diprionidae presentes en el centro norte de México.

**Contacto**

Dr. José Martín Toranzo Fernández  
Gerente Estatal  
[jose.toranzo@conafor.gob.mx](mailto:jose.toranzo@conafor.gob.mx)

Ing. Teodoro Morales Organista  
Subgerente Operativo  
[tmorales@conafor.gob.mx](mailto:tmorales@conafor.gob.mx)

Ing. Benigno Almora Mendez  
Jefe de Protección Forestal  
[balmora@conafor.gob.mx](mailto:balmora@conafor.gob.mx)

Ing. Nereyda Zarate Campos  
Enlace de Sanidad  
[nereyda.zarate@conafor.gob.mx](mailto:nereyda.zarate@conafor.gob.mx)

**Información Institucional**

Comisión Nacional Forestal, Gerencia Estatal San Luis Potosí.  
Juan B. Mollinedo #124, Fracc. Tangamanga  
**Tel.** 444-817 76 05