



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

---

**INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**CAMPUS MONTECILLO**

**POSTGRADO DE FITOSANIDAD**

**ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA**

## ***CYNIPIDAE* ASOCIADOS A ENCINOS, EN LOS MUNICIPIOS DE SAN FELIPE DEL PROGRESO Y JOCOTITLAN, ESTADO DE MEXICO**

**ROSA DELIA GARCÍA MARTIÑÓN**

**T E S I S**  
**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL**  
**PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRA EN CIENCIAS**

**MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MEXICO**

**2015**

La presente tesis titulada: **CYNIPIDAE ASOCIADOS A ENCINOS, EN LOS MUNICIPIOS DE SAN FELIPE DEL PROGRESO Y JOCOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO** realizada por la alumna: **ROSA DELIA GARCÍA MARTIÑÓN** bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS  
FITOSANIDAD  
ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA

CONSEJO PARTICULAR

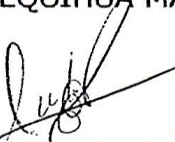
CONSEJERO



---

DR. ARMANDO EQUIHUA MARTINEZ

ASESOR



---

DR. JULIO SANCHEZ ESCUDERO

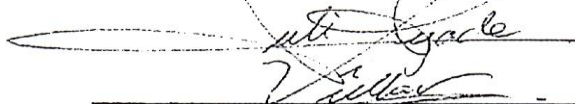
ASESOR



---

DRA. EDITH G ESTRADA VENEGAS

ASESOR



---

DR. JULI PUJADE-VILLAR

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Enero de 2015

**CYNIPIDAE ASOCIADOS A ENCINOS, EN LOS MUNICIPIOS DE SAN FELIPE  
DEL PROGRESO Y JOCOTITLAN, ESTADO DE MEXICO**

**Rosa Delia García Martiñón, MC.**

**Colegio de Postgraduados, 2015**

**Resumen**

La diversidad de encinos en México es impresionante, se cree que también lo sea de cinípidos (Hymenoptera-Cinipidae), estos se caracterizan por ser avispijas inductoras de agallas y para conocer más sobre ellos, así como las agallas que inducen se planteó: conocer la riqueza de Cinípidos asociados a los encinos, en tres sitios de la zona norponiente del Estado de México: 1) San Juan Coajomulco municipio de Jocotitlán); 2) Tunal- el salto municipio de San Felipe del Progreso y 3) Plateros- arenales municipio de San Felipe del Progreso. Se realizaron recolectas mensuales en campo, de septiembre de 2013 a septiembre de 2014 en los tres sitios de estudio, dichas colectas fueron llevadas al laboratorio, donde se colocaron en cámaras de emergencia, separadas y etiquetadas, semanalmente se revisaban registrando las fechas de emergencia de adultos, posteriormente fueron identificados los insectos y las especies de encino, obteniéndose los siguientes resultados: se colectaron 354 muestras de agallas, de ellas en el 52% emergieron organismos y del 48% no emergió nada, de las emergencias el 19% fue de cinípidos agalladores, correspondientes a 9 géneros diferentes de la familia Cynipidae. Las agallas inducidas por dichos insectos fueron descritas tanto características internas como externas, así como los tiempos y los hospederos en los que se puede encontrar en campo y tiempos de emergencia, respecto a los hospederos se identificaron 13 especies de encino de la familia Fagaceae 7 del genero *Quercus* y 6 de la sección *Lobatae*.

Palabras clave: Agallas, Cynipidae, *Quercus*

**CYNIPIDAE OAKS ASSOCIATED IN THE MUNICIPIO OF SAN FELIPE  
PROGRESO AND JOCOTITLÁN, ESTADO DE MEXICO**

**Rosa Delia García Martiñón, MC.**

**Colegio de Postgraduados, 2015**

**Abstract**

The diversity of oaks in Mexico is impressive, is also believed to be as of cynipids (Hymenoptera-Cinipidae), these are characterized by avispillas inducing galls and to learn more about them and inducing galls arose meet the cynipids wealth associated with oaks, at three sites in the area norponiente State of Mexico: 1) San Juan Coajomulco town of Jocotitlán); 2) Tunal-salto the municipality of San Felipe del Progreso and 3) Plateros-arenales municipality of San Felipe del Progreso. Monthly collections were performed in the field, from September 2013 to September 2014 in the three study sites, these collections were taken to the laboratory, where they were placed in chambers emergency, separated and labeled week were revised recording dates emergency adults were later identified insects and oak species, with the following results: 354 samples guts of which were collected in 52% emerged agencies and 48% did not emerge anything emergencies 19% was cynipids knot, corresponding to 9 different genres of Cynipidae family. The galls induced by these insects were described both internal and external characteristics as well as the times and hosts on which can be found in the field and emergency times, compared to the hosts 13 species of oak in the Fagaceae 7 family identified genus *Quercus* and 6 *Lobatae* section.

Keywords: Courage Cynipidae, *Quercus*

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias Dios por haberme dado sabiduría, fortaleza durante todo este tiempo, el sacrificio fue grande pero tú siempre me diste la fuerza necesaria para continuar y alcanzar este título tan importante en mi vida.

Agradezco a mi Consejo de tesis por sus atinadas observaciones y sugerencias en la construcción y mejora del trabajo, espero que las vean reflejadas en el producto final; empiezo por el Dr. Equihua sin duda, sus correcciones, críticas, estímulo, me han permitido culminar este trabajo. Al Dr Juli Pujade- Villar por la identificación de las especies y por tomarse su tiempo, por su paciencia al compartir sus conocimientos conmigo. A la Dra. Edith por su ayuda, sencillez y actitud solidaria para compartir sus conocimientos. Al Dr. Julio Sánchez Escudero por su amable colaboración, sus consejos, su apoyo al revisar y criticar este trabajo de tesis. A todos ellos les expreso la seguridad de mis consideraciones, académica y personal. Gracias totales a cada uno de ustedes.

Gracias a mi futuro esposo Ernesto, por su apoyo incondicional, en las buenas y las malas, quien estuvo en todo momento apoyándome y dándome los ánimos para continuar adelante, gracias.

A mis padres Constancio y a Josefina por el apoyo y el amor siempre incondicional, porque no siempre estuve presente en algunos momentos por dedicarme a mis estudios.

A mis hermanos por haberme apoyado en mis colectas, por su paciencia y su tiempo. Gracias por que sin ellos esto no hubiera sido posible.

A mis amigos, a todos los que me alentaron siempre, a los que fuera de mi familia sanguínea se convirtieron en parte importante de mi vida, y que siempre tuvieron un gesto de comprensión y apoyo para mi persona.

Agradezco el apoyo brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haberme otorgado la beca para la realización de mis estudios de Maestría.

A Todos de nuevo, gracias.

# CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCION</b> .....	1
1.1. Objetivo general .....	2
1.1.1. Objetivos específicos .....	2
<b>1.2 REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	2
<b>1.3. MATERIALES Y MÉTODO</b> .....	6
1.3.1. Descripción del área de estudio .....	6
1.3.1.1. Sitio 1.....	6
1.3.1.2. El sitio 2.....	6
1.3.1.3. Sitio 3.....	6
1.3.2. Trabajo de campo .....	7
1.3.3. Trabajo de laboratorio .....	8
1.3.3.1. Cría de adultos .....	8
1.3.3.2. Identificación de insectos. ....	9
1.3.3.3. Identificación de encinos.....	10
1.3.3.4. Creación de base de datos.....	10
1.3.3.5. Toma de fotografías.....	11
<b>1.4. RESULTADOS</b> .....	12
1.4.2.1 Agalla de <i>Amphibolips</i> sp .....	13
1.4.2.2. Agalla de <i>Andricus fusiformis</i> PujadeVillar, 2014 .....	14
1.4.2.3. Agalla de <i>Andricus</i> grupo <i>tectucnorum</i> .....	16
1.4.2.4. <i>Andricus georgei</i> .....	17
1.4.2.5. <i>Andricus</i> nr <i>cylindratum</i> .....	19
1.4.2.6. Agalla de <i>Andricus</i> nr <i>santafe</i> .....	20
1.4.2.7. Agalla de <i>Andricus</i> sp1 .....	21
1.4.2.8. Agalla de <i>Andricus</i> sp2.....	23
1.4.2.9. Agalla de <i>Andricus</i> n. sp 3.....	24
1.4.2.10. Agalla de <i>Antron</i> nr <i>incompta</i> .....	25
1.4.2.11. Agalla de <i>Atrusca</i> .....	27
1.4.2.12. Agalla de <i>Disholcaspis</i> cf.....	28
1.4.2.13. Agalla de <i>Dros perlentum</i> .....	29
1.4.2.14. Agalla de <i>Korlevicandricus</i> n. sp .....	31
14.2.15. Agalla de <i>Melikaiella</i> sp .....	32
1.4.2.16. Agalla de <i>Neuroterus ellongatus</i> .....	33
1.4.2.17. Agalla de <i>Neuroterus</i> nr <i>reconditus</i> .....	34
1.4.2.18. Agalla de <i>Neuroterus</i> n. sp1 .....	35
1.4.2.19. Agalla de <i>Neuroterus</i> sp. 2 .....	37
1.4.2.20. <i>Neuroterus</i> n. sp3.....	38

<b>1.5. ENCINOS ESTUDIADOS</b> .....	40
<b>1.6. CONTRIBUCIONES</b> .....	54
<b>1.7. CONCLUSIONES</b> .....	56
<b>1.8. LITERATURA CITADA</b> .....	57
<b>1.9 APENDICE</b> .....	61

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Total de agallas recolectadas y emergencias de organismos por sitio, en el periodo de septiembre de 2013 a septiembre de 2014, Estado de México. ....	12
Cuadro 2. Géneros de <i>Cynipidae</i> agalladores por sitio de estudio .....	13
Cuadro 3. Agalla con emergencia de <i>Amphibolips</i> sp .....	14
Cuadro 4. Emergencia de <i>Andricus fusiformis</i> en agallas. ....	15
Cuadro 5. Emergencia de adultos en agallas de <i>Andricus</i> grupo <i>tectucnorum</i> ,.....	17
Cuadro 6. Agallas inducidas por <i>Andricus georgei</i> con emergencia de adultos. ....	18
Cuadro 7. Emergencias de <i>Andricus cylinfratum</i> .....	20
Cuadro 8. Emergencia de adultos de <i>Andricus</i> nr <i>santafe</i> .....	21
Cuadro 9. Emergencia de adultos de <i>Andricus</i> sp. ....	22
Cuadro 10. Adultos obtenidos de la agalla de <i>Andricus</i> sp2 .....	24
Cuadro 11. Emergencias de <i>Andricus</i> .n sp. ....	25
Cuadro 12. Emergencia de adultos <i>Antron incompta</i> .....	26
Cuadro 13. Emergencia de adultos del genero <i>Atrusca</i> .....	28
Cuadro 14. Emergencia de adultos de <i>Disholcaspis</i> cf .....	29
Cuadro 15. Emergencia de adultos de <i>Dros perlentum</i> .....	30
Cuadro 16. Emergencia de adultos <i>Korlevicandricus</i> sp.....	32
Cuadro 17. Emergencia de adultos de <i>Melikaiella</i> sp. ....	33
Cuadro 18. Emergencia de <i>Neuroterus ellongatus</i> . ....	34
Cuadro 19. Emergencia de adultos de <i>Neuroteus</i> nr <i>reconditus</i> .....	35
Cuadro 20. Emergencia de adultos de <i>Neuroterus</i> n. sp1.....	36
Cuadro 21. Emergencia de adultos de <i>Neuroterus</i> sp. 2.....	38
Cuadro 22. Organismos que emergieron de la agalla de <i>Neuroterus</i> .....	39
Cuadro 23. Especies de encino, sección a la que pertenecen, en los tres sitios de estudio. ....	40



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización en los puntos rojo, amarillo y verde de la zona de estudio en el Estado de México .....	7
Figura 2. a) panorama general de la agallas, b) agalla inducida por Cinípido del género <i>Atrusca</i> , c) agalla inducida por cynípido del género <i>Antron</i> , d) recolectas de agallas en bolsas transparentes (ziploc).....	8
Figura 3. a) vista general de las condiciones de laboratorio, 3b) emergencia de cinípidos, de la agalla respectiva, en frascos eppendorf con alcohol al 70%. Laboratorio de Entomología Forestal del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México. 2013-2014.....	9
Figura 4. Dr. Juli Pujade del Villar de la Universidad de Barcelona, especialista de <i>Cynipidae</i> , al fondo Rosa Delia García Martiñón tesista de Maestría del Colegio de Postgraduados campus Montecillos trabajo de identificación 2014. Laboratorio de Entomología Forestal del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México.....	10
Figura 5. a) Agalla completa inducida por <i>Amphibolips</i> sp, b) corte transversal misma agalla, c) adulto de <i>Amphibolips</i> sp. tomado de <a href="http://usnmhymtypes.com/default.asp">http://usnmhymtypes.com/default.asp</a> .....	14
Figura 6. a) agalla de <i>Andricus fusiformis</i> , seca en campo, b) agalla recién colectada en campo, c) corte longitudinal de la agalla de <i>Andricus fusiformis</i> , d) adulto de <i>Andricus fusiformis</i> .....	15
Figura 7. a) agalla como se observa en campo <i>Andricus</i> grupo <i>tectucnorum</i> , b) vista aérea de cámaras larvales de la agalla, c) vista lateral de la cámara larval, d) adulto del genero <i>Andricus</i> grupo <i>tectucnorum</i> .....	16
Figura 8. a) Agalla inducida por <i>Andricus georgei</i> , b) corte longitudinal de la agalla, c) corte transversal de la agalla y d) adulto de <i>Andricus georgei</i> .....	18
Figura 9. a) agalla inducida por <i>Andricus cylinfratum</i> b) agallas agrupadas, c) corte longitudinal de la agalla, d) adulto de <i>Andricus cylinfratum</i> .....	19
Figura 10. A) agalla inducida por <i>Andricus nr santafe</i> como se encuentra en campo, b) corte transversal de la agalla c) agalla seca, d) adulto de <i>Andricus nr santafe</i> .....	20
Figura 11. A) agallas en campo, inducida por <i>Andricus</i> sp1, se observan orificios de emergencia, en la parte media lateral, b) corte transversal de <i>Andricu</i> sp1, c y d) <i>adultos de Andricus</i> sp1 .....	22
Figura 12. A) agalla completa inducida por <i>Andricus</i> sp2, b) agallas agrupadas en una rama, c) corte longitudinal de la agalla, d) adulto de <i>Andricus</i> sp2. ....	23
Figura 13. a) Agalla como se encuentra en campo inducida por <i>Andricus</i> n.sp3, b) agalla seca colectada, c) vista superior de las cámaras larvales, d) adulto. ....	24
Figura 14. Agalla en campo inducida por <i>Antron incompta</i> , b) agallas agrupadas, c) corte transversal donde se observa la cámara larval, d) adulto de <i>Antron incompta</i> .....	26
Figura 15. a) agalla en campo inducida por el género <i>atrusca</i> , b) agallas agrupadas, c) agalla seca en campo, d) corte transversal, se observa la cámara larval al centro. e) adulto del genero <i>atrusca</i> .....	27
Figura 16. A) agalla madura en campo inducida por <i>Disholcaspis</i> cf., b) agallas encontradas en una misma rama, c) corte longitudinal de la agalla, d) adulto de <i>Disholcaspis</i> cf.....	29
Figura 17. A) agalla inducida por <i>Dros perlentum</i> tal como se encuentra en campo, b) agalla seca como en campo, c) corte longitudinal de la agalla, d) adulto de <i>Dros perlentum</i> .....	30
Figura 18. a) agalla inducida por <i>Korlevicandricus</i> n. sp., tal como se encuentra en campo, b) apariencia de la agalla seca, c) corte transversal de la agalla d) adulto de <i>Korlevicandricus</i> n. sp.....	31

Figura 19. a) agalla inducida por <i>Melikaiella</i> sp., como se encuentra en campo, b) adulto de <i>Melikaiella</i> sp, c) corte longitudinal de la agalla, se observan las cámaras larvales.....	32
Figura 20. A) Adulto de <i>Neuroterus elongatus</i> , b) Se observa el orificio de emergencia, en la axila de la ramita .....	33
Figura 21. a) agallas en la hoja inducida por <i>Neuroterus nr reconditus</i> como se observa en campo, b) vista superior de la hoja con agallas, c) cámaras larvales d) adulto de <i>Neuroterus nr reconditus</i> .....	35
Figura 22. a) agalla inducida por <i>Neuroterus</i> n.sp1 como se encuentra en campo, b) corte longitudinal de la agalla de <i>Neuroterus</i> n.p1, c) adulto de <i>Neuroterus</i> n.p1 .....	36
Figura 23. A) y b) agallas como se encuentran en campo, inducida por <i>Neuroterus</i> sp.2, c) corte longitudinal de la agalla, d) agalla seca, e y f) adultos de <i>Neuroterus</i> sp2.....	37
Figura 24. a) agalla como se encuentra en campo, inducida por <i>Neuroterus</i> n. sp3, b) agalla madura en campo, c) y d) adultos de <i>Neuroterus</i> n. sp3.....	38
Figura 25. Agallas encontradas en <i>Q. laeta</i> , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia. ....	41
Figura 26. Agallas encontradas en <i>Q. castanea</i> , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia. ....	42
Figura 27. Agallas encontradas en <i>Q. candicans</i> , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia. ....	43
Figura 28. Agallas encontradas en <i>Q. crassifolia</i> , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia. ....	44
Figura 29. Agallas encontradas en <i>Q. mexicana</i> , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia. ....	45
Figura 30. Agallas encontradas en <i>Q. xdyssophylla</i> , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia.....	46
Figura 31. Agallas encontradas en <i>Q. crassipes</i> , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia. ....	47
Figura 32. Agallas encontradas en <i>Q. glabrescens</i> , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia.....	48
Figura 33. Agallas encontradas en <i>Q. opaca</i> , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia. ....	49
Figura 34. Agallas encontradas en <i>Q. glaucoides</i> , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia. ....	50
Figura 35. Agallas encontradas en <i>Q.obtusata</i> , las letras indican lo que emergió de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia. ....	51
Figura 36. Agallas encontradas en <i>Q. martinezzi</i> , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia. ....	52
Figura 37. Agallas encontradas en <i>Q. rugosa</i> , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia. ....	53

## 1. INTRODUCCION

Se estima que en el mundo existen alrededor de 450 especies de *Quercus* de las cuales entre 135 y 150 se encuentran en México y 86 son consideradas endémicas (Nixon, 1998; Zavala, 1998). La diversidad del género *Quercus* en México es grande, por lo que también podría ser de cinípidos. La familia *Cynipidae* (*Hymenoptera: Cynipoidea*) agrupa a avispijas capaces de inducir la formación de agallas complejas quienes atacan principalmente plantas del género *Quercus* (Liljeblad et al, 2011). Alrededor de 1400 especies de esta familia, se encuentran distribuidas sobre todo en las zonas templadas del Hemisferio Norte (Nieves-Aldrey, 2001), siendo por mucha la región más estudiada.

Según se indica en Pujade-Villar et al., (2010), la primera especie descrita de México fue publicada por Karsch en 1880: *Diplolepis setifer*, actualmente incluida en el género *Andricus*. Posteriormente, Mayr (1886) y Cameron (1888) describieron dos especies más: *Andricus aztecus* (Cameron) y *Cynips dugesi* (Mayr). Desde 1900 hasta 1936, los cinípidos, escasamente superaban la veintena de especies en México, pero los estudios de Kinsey (1936, 1937a, 1937b & 1938) aumentaron considerablemente el conocimiento de las especies mexicanas, siendo éste autor el que más ha trabajado en los cinípidos de México describiendo más de 130 especies. Desde entonces hasta principios del siglo XX, muy poco se ha hecho en México (Weld, 1952, 1944, 1957; Melika & Abrahamson, 2002; Dailey & Sprenger, 1977). Los autores recientes que han contribuido en el conocimiento de la familia *Cynipidae* son Melika, Nieves-Aldrey, Pujade-Villar, Dr. A. Equihua-Martínez, la Dra. E. Estrada-Venegas y el Dr. D. Cibrián. Actualmente se citan 179 especies de cinípidos en México (Pujade-Villar, 2014).

Como se puede observar la mayoría de los autores que han estudiado y descrito cinípidos en México han sido extranjeros a través de estudios esporádicos, falta mucho por investigar debido a la gran diversidad que existe de encinos, por lo que se conoce muy poco sobre la biología de los cinípidos, sobre su comportamiento, hábitos, parasitoides, etc.

El primer estudio realizado en la región central de México sobre cinípidos fue el de Serrano en 2013 y se enfocó a registrar cinípidos asociados a encinos en el Bosque de Tlalpan, México D.F. En adición a dicha aportación el presente estudio trata de dar a conocer la

diversidad de cinípidos inductores de agalla en encinares de la zona norponiente del estado de México.

### **1.1.Objetivo general**

Conocer la riqueza de Cinípidos asociados a los encinos, en tres localidades de estudio de la zona norponiente del Estado de México: 1) San Juan Coajomulco (municipio de Jocotitlán); 2) Tunal- el salto (municipio de San Felipe del Progreso) y 3) Plateros- arenales (municipio de San Felipe del Progreso).

#### **1.1.1. Objetivos específicos**

- Conocer los cinípidos inductores de agallas de encinos
- Identificar las especies de encinos asociadas a las agallas de Cinípidos en las zonas estudiadas.

## **1.2 REVISIÓN DE LITERATURA**

El phylum Arthropoda representa aproximadamente el 80% de todos los animales conocidos, de todo esto los insectos representan casi el 90%, del cual el orden Hymenoptera representa el 12.837% (de Haro 1997-2005). Y de los Himenópteros un grupo poco estudiado es la superfamilia Cynipoidea, la cual se divide en 5 familias Austrocynipidae, Ibalidae, Liopteridae, Figitidae y Cynipidae (Buffington *et al.*, 2006). Esta última familia comprende avispa fitófagas productoras de agallas asociadas principalmente a plantas de las familias Compositae o Asteraceae, Rosaceae y Fagaceae. La mayoría de ellas son inductoras, aunque algunas se desarrollan como inquilinos de dichas agallas. Actualmente la familia se divide en dos subfamilias (Ronquist, 1999): Hodiernocynipinae (todos fósiles) y Cynipinae, esta última agrupada en ocho tribus; Aylacini, Cynipini, Diplolepidini, Eschatocerini, Paraulacini, Pediaspidini, y Qwaqwaiini (todos agalladores), y los Synergini (inquilinos de los Cynipini, Diplolepidini y algunos Aylacini) (Pujade-Villar 2013).

La familia Cynipidae es la más rica de todos los Cynipoidea según Ritchie, 1993; Fergusson y Hanson, 1995; y Liljeblad y Ronquist, 1998, se caracterizan por ser especies fitoparasitoides inductoras de agallas de plantas, especialmente del género *Quercus*. Se estima que han sido descritas entre 1000 y 1400 especies distribuidas de forma desigual por todo el mundo

(Ronquist, 1999). Sin embargo autores como Nordlander, (1984), considera que han de existir entre 3.000 y 6.000 especies de cinípidos, de las cuales el 80% de las especies están asociados exclusivamente a la familia Fagaceae.

Por su parte la tribu *Synergini* incluye un conjunto de géneros y especies que han perdido la capacidad de inducir la formación de agallas y viven como inquilinos de las agallas producidas por otros cinípidos (Nieves-Aldrey, 2001). También son llamados “comensales”, definidos como aquellos organismos que viven a expensas de los tejidos de la agalla que ha formado el inductor (Pujade-Villar *et al* 2013).

Las agallas o cecidas pueden ser definidas simplemente como un “cáncer vegetal” producido por la presencia de un agente inductor (virus, bacterias, algas, hongos, protozoos, rotíferos, nematodos, ácaros e insectos), bajo la acción nutricia o de puesta (Pujade- Villar, 1986). Una definición más estricta es considerar a las agallas como estructuras anormales de partes de tejidos u órganos de plantas que se desarrollan por la acción específica a la presencia o actividad de un organismo inductor (Meyer, 1987; Shorthouse y Rohfritsch, 1992). De acuerdo con Pujade-Villar (2013), en las agallas coexisten dos fenómenos que las diferencian de otras anomalías que pueden detectarse en los vegetales: la hipertrofia (crecimiento anormal de las células) e hiperplasia (multiplicación anormal de las células); además, en las agallas más complejas, como es la de los Cynipidae, aparece una tercera diferenciación: la neogénesis (aparición de tejidos no específicos del vegetal sano, como el tejido nutricional). Estas modificaciones están causadas por el ataque del agente agresor (Mini, 1964; Weiss, 2000), siendo los artrópodos el formador más común de agallas (Román, 2007; Russo, 2007).

La inducción de agallas en plantas por parte de insectos representa un fenómeno complejo, que se inicia con un estímulo químico, ya sean fluidos que inyectan los insectos adultos al ovopositar o por secreciones de saliva por parte de las larvas durante su alimentación (Ananthakrishnan, 1984; Price *et al*, 1987; Dreger-Jaufferet y Shorthouse, 1992).

Las agallas producidas por cinípidos son las más especializadas estructuralmente (Rohfritsch, 1992). El proceso de formación de la agalla empieza con la puesta de las hembras que introducen los huevos en el interior de tejidos jóvenes, seleccionando específicamente la especie de planta y un órgano determinado de la misma (Nieves-Aldrey, 2001). Poco después comienza el desarrollo de la larva, iniciando así la formación de la agalla. Ésta le

proporcionara protección frente al medio abiótico y frente a los enemigos naturales como predadores y parasitoides (Nieves- Aldrey, 1998).

Las agallas de cinípidos pueden ser de dos tipo dependiendo del número de cámaras larvales: a) uniloculares (las cuales contienen una única cámara larval y larva), y b) pluriloculares (con numerosas cámaras larvales). La cámara larval, está recubierta por un tejido nutritivo (Bronner, 1992), y de una cubierta lignificada, que constituye “la agalla interna”; por su parte la epidermis y el tejido cortical configuran la “agalla externa”; el tamaño de la primera es constante, mientras que el de la agalla externa suele variar considerablemente. Estas agallas puede formarse sobre hojas, en el peciolo, tallos, yemas, yemas axilares, flores, frutos, bellotas y raíces (Pujade-Villar et al 2008). Estudios realizados por Clark-Tapia *et al* (2013), mencionan que a nivel del individuo, el 72.5% de las agallas están ubicadas en el envés de la hoja, mientras que solo el 27.48% de estas estructuras se forman en el haz. El aspecto de las agallas es muy variado, pudiendo ser esféricas, ovales, fusiformes, cilíndricas; el tamaño también es muy variable oscilando entre pocos milímetros hasta más de cinco centímetros de diámetro; pueden ser jugosas o más o menos leñosas en la madurez; la superficie puede ser más o menos lisa, rugosa, irregular, estriada, con pilosidad (a veces muy larga y abundante). En ocasiones la superficie está recubierta de una sustancia muy pegajosa; la cual ha sido descrita como una estrategia defensiva ante el ataque de parasitoides (Askew, 1984; Cook *et al* 1998; Stone, 1998).

En el estudio realizado por Pujade-Villar *et al.* en 2009, se menciona que se conocían, hasta ese año, 157 especies de cinípidos recolectadas en poco más de 30 especies de encino, en 61 localidades de 23 estados de la República Mexicana. En el mismo estudio hace referencia a 12 géneros para México. Así mismo destaca que el número de especies de cada uno de los género presente en México es el siguiente: *Acraspis* (7), *Amphibolis* (10), *Andricus* (42), *Antron* (23), *Atrusca* (32), *Biorhiza* (11), *Callirhytis* (6), *Cynips* (5), *Disolcaspis* (12), *Heteroecus* (2), *Loxaulus* (1) y *Neuroterus* (6).

Estudios más recientes describen nuevas especies y géneros para México quedando así:

- *Amphibolips* está representado en México por 19 especies, habiéndose descrito recientemente *A. zacatecaensis* y *A. hidalgonesis* (Melika *et al.*, 2011), *A. durangensis*, *A. malinche*, *A. jaliscensis*, *A. oaxacae*, *A. nevadensis*, *A. tarasco* y *A. michoacaensis* (Nieves Aldrey *et al.*, 2012).

- *Andricus* es con mucho el género con más especies de los cinípidos, incluyendo 42 especies, habiéndose descrito recientemente *Andricus tumefaciens* (Pujade-Villar y Paretas-Martínez, 2012), *A. carrilloi*, *A. guanajuatensis*, *A. santafe* (Pujade-Villar *et al.*, 2013b), *A. quercuslaurinus* (Melika *et al.*, 2009), *A. georgei* (Pujade-Villar, 2011b), *Andricus brevisramuli* (Pujade-Villar *et al.*, 2014a) y *A. fusciformis* (en Pujade-Villar *et al.* 014b).

- *Atrusca* contempla 33 especies incluyendo la especie que recientemente ha sido descrita de Baja California Norte (Pujade-Villar *et al.* 2011a): *A. dumosae*.

- *Kinseyella* fue erigido por Pujade-Villar *et al.* (2010) para incluir a *Disholcaspis lapiei* y una nueva especie (*D. quercusobtusata*). Este género es endémico de México.

- *Kokkocynips* fue descrito en Pujade-Villar *et al.* (2013a) para incluir (*K. doctorrosae*) una especie nueva colectada en *Quercus acutifolia*.

- *Loxaulus* está representado por una especie dudosa (*L. boharti* Dailey & Sprenger) y por dos especies recientemente descritas: *L. hyalinus* y *L. laeta*, (Pujade-Villar *et al.* 2014b).

*Melikaiella* fue descrito en Pujade-Villar *et al.* (2014c) para incluir tres especies nuevas: *M. amphibolensis*, *M. bicolor* y *M. reticulata*.

- *Neuroterus* agrupa 2 especies después de que hayan sido descritas (Pujade-Villar *et al.*; 14d): *N. elongatum* y *N. verrutum*.

Finalmente, una especie procedente de EEUU, *Callirhytis quercusbatatoides*, ha sido detectada en 2010 (Fig. 2c) en el Parque Bicentenario (Delegación Azcapotzalco, DF, México) en una plantación de *Q. virginiana*, según se indicó en Pujade-Villar *et al.* (2012b).

Por otra parte el único trabajo sistemático llevado a cabo en el país fue en el Bosque de Tlalpan por Serrano en 2013. Con base en lo anterior y debido a que nuestro país presenta la mayor diversidad de encinos, toma relevancia conocer más sobre su ecología, biología y su fauna asociada.

## 1.3. MATERIALES Y MÉTODO

### 1.3.1. Descripción del área de estudio

Se determinaron tres sitios para las colectas, los cuales deberían contar con encinares que fueran representativos de la comunidad y de fácil acceso por lo que se consideraron:

- 1) San Juan Coajomulco, municipio de Jocotitlán
- 2) Tunal-salto, municipio de San Felipe del Progreso
- 3) Cerro de las Campanas- Arenales, municipio de San Felipe del Progreso.

**1.3.1.1. Sitio 1:** San Juan Coajmulco, Jocotitlán, Estado de México, (Figura 1), se ubica entre las coordenadas geográficas 99° 57' 41" W y 19° 45' 2"N, a una altitud de 2780-3060 msnm. El suelo es de tipo andosol, planisol y luvisol. La geología indica que se trata de roca ígnea extrusiva. Se caracteriza por presentar bosque de encino y de coníferas. De acuerdo a las unidades hidrogeológicas presenta una recarga potencial alta. El clima predominante es templado subhúmedo con lluvias en verano; presenta una temperatura media anual de 13.2°C, con máximas de 31°C y mínimas de 4°C (INEGI, 2014).

**1.3.1.2. El sitio 2:** El Tunal-Salto, San Felipe del Progreso, Estado de México, (Figura1), entre las coordenadas geográficas 19° 71' 6199"W, 99° 96' 3593"N, a una altura de 2650msnm, el tipo de suelo es luvisol, planisol; el uso de suelo y vegetación es inducida, predominado arboles de encino en pequeños manchones a orillas de un rio intermitente así mismo, presenta unidades hidrogeológicas de recarga potencial alta y moderada, (INEGI, 2014).

**1.3.1.3. Sitio 3:** Cerro de las Campanas-Arenales, San Felipe del Progreso Estado de México, (Figura 1), entre las coordenadas 19° 68' 5235" W, 99° 93' 7816" N. a una altura de 2600msnm, el tipo de suelo es planisol, luvisol, roca ígnea extrusiva, el tipo de vegetación es inducida, predominando principalmente eucalipto, pino y encino, unidades hidrológicas con recarga potencial alta y moderada, así como cuerpos de agua intermitente, como se muestra en la Figura 1, (INEGI, 2014).



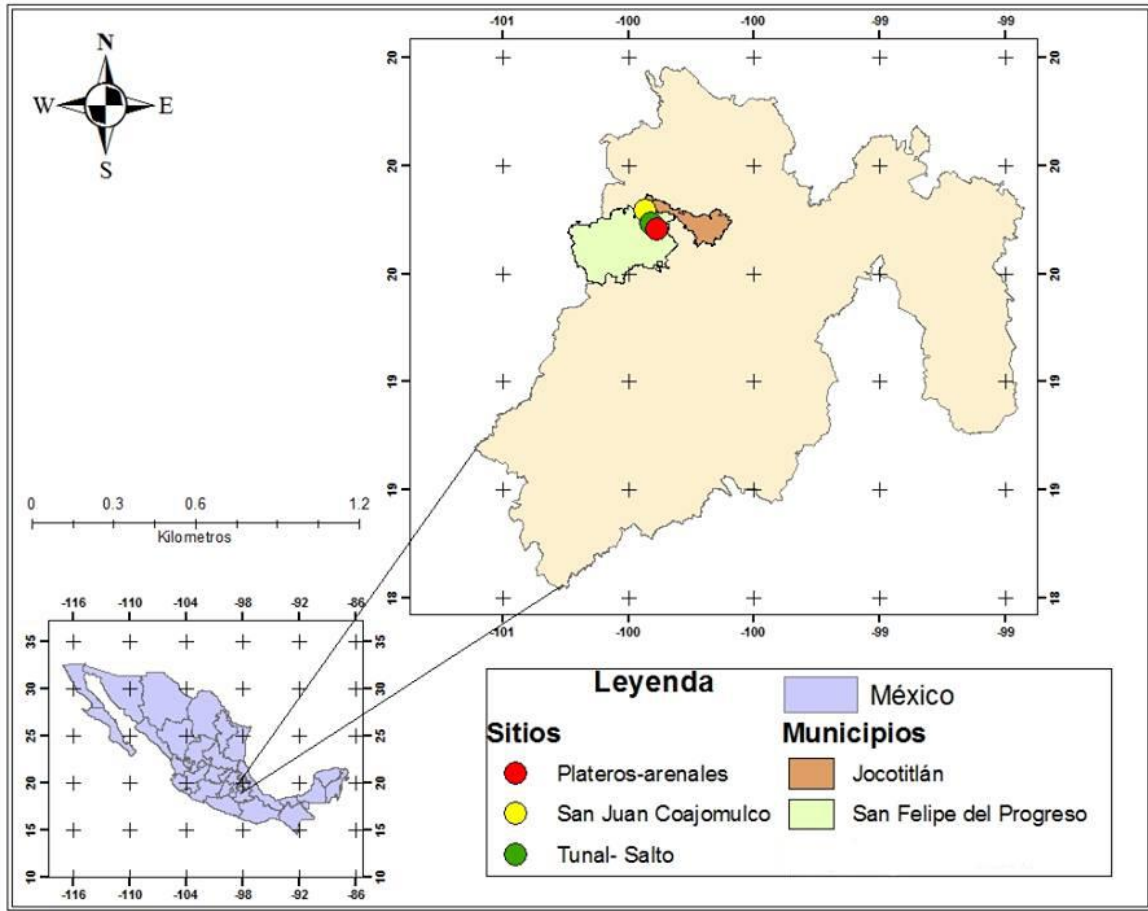


Figura 1. Localización en los puntos rojo, amarillo y verde de la zona de estudio en el Estado de México

### 1.3.2. Trabajo de campo

Las colectas en los tres sitios se realizaron de septiembre de 2013 a septiembre de 2014. En el recorrido de campo fueron elegidos los encinos que presentaron agallas (Fig. 2a). Éstas fueron fotografiadas etiquetadas y colectadas en bolsas transparentes (ziploc), para facilitar su traslado al laboratorio y evitar ser maltratadas (Figura. 2d); para la colecta de agallas en campo se eligieron a aquellas que estuvieran en su estado de madurez, para tener la mayor probabilidad de obtener el adulto, de lo contrario las emergencias serían muy escasos o inexistentes.



Figura 2. a) panorama general de la agallas, b) agalla inducida por Cinipido del género *Atrusca*, c) agalla inducida por cynipido del género *Antron*, d) recolectas de agallas en bolsas transparentes (ziploc).

### 1.3.3. Trabajo de laboratorio

**1.3.3.1. Cría de adultos.** Después de cada colecta, las bolsas fueron llevadas al laboratorio de Entomología Forestal del Colegio de Postgraduados campus Montecillo y de ahí fueron separadas por sitio de colecta, se extrajeron las agallas de las bolsas, separando cuidadosamente. Se asignaron morfotipos a las diferentes agallas colectadas, estas fueron colocadas en cámaras de emergencia para colectar los adultos emergidos, las cuales se elaboraron con frascos transparentes de medio litro, con una tapa perforada y cubierta con tela organza, para permitir la entrada del aire al frasco y evitar su descomposición (Figura 3a).

A las cámaras de emergencia se le colocaron los datos de colecta en la parte exterior con marcador indeleble color negro, y en el interior se pusieron etiquetas de un color diferente para diferenciar las colectas de cada sitio, los datos fueron los siguientes: fecha de registro, lugar de colecta, el número de hospedero que se le designo provisionalmente, y número de agalla provisional de acuerdo a la forma de la agalla, todo lo cual permitió tener una referencia para la asignación de la agalla con su respectivo hospedero en las siguientes colectas. En adición a lo anterior ciertos arboles fueron marcados desde el primer recorrido en

campo, y fueron visitados y observados durante todo un año, para conocer las agallas por especie de encino.

Los frascos mantuvieron condiciones de laboratorio y se monitorearon semanalmente, observando si había emergencia de adultos agalladores, o cualquier otro organismo. Si había emergencia, este organismo, era extraído colocándolo en frascos eppendorf de 5mm con alcohol al 70%, colocándole en el interior con una etiqueta con la fecha de emergencia (Fig. 3b).



Figura 3. a) vista general de las condiciones de laboratorio, 3b) emergencia de cinípidos, de la agalla respectiva, en frascos eppendorf con alcohol al 70%. Laboratorio de Entomología Forestal del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México. 2013-2014.

**1.3.3.2. Identificación de insectos.** La identificación de organismos adultos emergidos de las agallas, fue realizada en el mes de Julio de 2014, en el laboratorio de Entomología Forestal del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, por el especialista, el Dr. Juli Pujade-Villar de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona, (Figura 4a y b), durante una de sus visitas como parte del proyecto de Estudio de cinípidos de México, en colaboración con los Drs. Armando Equihua y Edith G. Estrada. Para facilitar la identificación y optimizar tiempos, días antes se separaron los insectos agalladores de inquilinos y parasitoides. La identificación de los insectos antes mencionados solo se realizó hasta género y algunos hasta especie, para este trabajo (debido a que los cinípidos son un grupo diverso y difícil de estudiar). Cabe mencionar que parte de los ejemplares de cinípidos inductores de agallas obtenidos quedaron al resguardo del especialista el Dr. Juli Pujade-Villar, para ser examinados, determinados a especie en su laboratorio en la Universidad de Barcelona, España.

Durante la identificación había agallas que presentaban emergencia de algún organismo, pero también había algunas que no presentaron emergencia, sin embargo de acuerdo a su forma y estructura era probable reconocer el cinípido que la había inducido, sin embargo para este trabajo solo se tomaron en cuenta las agallas de las que se obtuvo la emergencia del inductor.



Figura 4. Dr. Juli Pujade del Villar de la Universidad de Barcelona, especialista de *Cynipidae*, al fondo Rosa Delia García Martiñón tesista de Maestría del Colegio de Postgraduados campus Montecillos trabajo de identificación 2014. Laboratorio de Entomología Forestal del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México.

Dentro de los datos están incluidos, la fecha de colecta, la diversidad de morfotipos, y el lugar donde fue encontrado (rama, hojas, tallo, amentos, inflorescencias, bellotas), colector, hospedero, fechas de emergencia de organismos, asimismo se designó un código y un color a cada sitio quedando de la siguiente forma: **Plateros-arenales n** (naranja), **Tunal-salto v** (verde), **San Juan Coajomulco r** (rosa), y por último el género de las especies identificadas.

**1.3.3.3. Identificación de encinos.** Para la identificación de los encinos hospederos fue necesario, recolectar ramas de encino en campo, las cuales se colocaron en una prensa botánica, con los respectivos datos de colecta: lugar de colecta, fecha de colecta, coordenadas geográficas, colector y una breve descripción del lugar de colecta de los ejemplares. Posteriormente las muestras fueron secadas en la cámara de secado y fueron identificadas por el M.C. Jesús A. Acuña Soto, del Colegio de Postgraduados.

**1.3.3.4. Creación de base de datos.** En cada colecta mensual se fueron registrando los datos tomados en campo, fechas de colecta, hospederos y en laboratorio emergencias de adultos

(cinípidos agalladores e inquilinos, parasitoides), la identificación de insectos y encinos, con esto se elaboró una base de datos.

**1.3.3.5. Toma de fotografías.** Con el propósito de ilustrar tanto insectos como agallas, para los primeros se tomaron fotografías en microscopio así como para algunas agallas que median mm, y para las más grandes, se seleccionaron las mejores fotografías tomadas en campo para las ilustraciones.

## 1.4 . RESULTADOS

De un total de 354 muestras, en 68 de ellas se obtuvo emergencia del cinípido agallador, (se identifica del inquilino por tener la celda radial abierta) en 26 se obtuvieron cinípidos inquilinos (diferenciado del agallador por tener la celda radial cerrada) y en 88 se obtuvieron parasitoides; del resto no se obtuvieron adultos.

El sitio 3 (Plateros-arenales) fue donde se colectaron menos agallas, sin embargo, fue en donde se presentó mayor emergencia de agalladores, inquilinos y parasitoides, seguido del sitio 2 Tunal-salto y del sitio 3 San Juan Coajomulco, (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Total de agallas recolectadas y emergencias de organismos por sitio, en el periodo de septiembre de 2013 a septiembre de 2014, Estado de México.

Sitios	Muestras con emergencia de <i>Cynipidae</i> (agalladores)	Muestras con emergencia de <i>Cynipidae</i> (inquilinos)	Muestras con emergencia de parasitoides	Total muestras Recolectas
<b>Sitio 1 San Juan Coajomulco</b>	13	2	20	130
<b>Sitio 2 Tunal- salto</b>	23	6	29	118
<b>Sitio 3 Plateros- arenales</b>	32	18	42	106
<b>Total</b>	68	26	91	<b>354</b>

El sitio 3 presento mayor emergencia de cinípidos, esto puede deberse a que es una zona que no está perturbada, puesto que no es una zona transitada, o de recreación a diferencia de los otros dos sitios.

### 1.4.1. *Cynipidae* agalladores

En los tres sitios de estudio, se encontraron un total de 9 géneros de cinípidos agalladores. Cabe destacar que los géneros de *Andricus* y *Neuroterus* se encontraron en los tres sitios, (Cuadro 2).

Cuadro 2. Géneros de *Cynipidae* agalladores por sitio de estudio

<i>Cynipidae</i> Agalladores	Sitio 1 San Juan Coajomulco	Sitio 2 Tunal-salto	Sitio 3 Plateros-arenales
1. <i>Amphibolips</i>	*		
2. <i>Andricus fusiformis</i> n. sp	*		
3. <i>Andricus</i> del grupo <i>tectucnorum</i>	*	*	
4. <i>Andricus georgei</i>			*
5. <i>Andricus</i> nr <i>cylindratum</i>		*	
6. <i>Andricus</i> nr <i>santafe</i>		*	
7. <i>Andricus</i> sp1	*		
8. <i>Andricus</i> sp2	*		
9. <i>Andricus</i> n. Sp3		*	
10. <i>Antron</i> nr <i>incompta</i>			*
11. <i>Atrusca</i>		*	*
12. <i>Disholcaspis</i>		*	*
13. <i>Dros perlentum</i>		*	*
14. <i>Korlevicandricus</i> n. sp	*		
15. <i>Melikaiella</i> sp.	*		
16. <i>Neuroterus ellongatus</i>		*	
17. <i>Neuroterus</i> nr. <i>Reconditus</i>			*
18. <i>Neuroterus</i> n. sp1			*
19. <i>Neuroterus</i> n. sp2			*
20. <i>Neuroterus</i> n. sp3		*	

#### 1.4.2. Descripción de los principales cinípidos agalladores

A continuación se describen las principales características externas de las agallas, lo cual incluye, la forma, si tiene pubescencia o no, diámetro, largo y el interior con sus cámaras larvales, también se muestra el ciclo de la agalla recién colectada y madura, así como los Cinípidos que las inducen.

##### 1.4.2.1 Agalla de *Amphibolips* sp

Agalla adherida a las ramas de rebrotes nuevos, encontrada en la especie de *Q. martinezzi* C., es redonda de color café marrón, mide 6.0cm de diámetro, la corteza que cubre la agalla es muy delgada, con superficie lisa y desnuda (Figura 5a), en el interior es esponjosa con filamentos que irradian al centro, la cámara larval es circular de paredes duras, mide .6mm de diámetro (Figura 5b). Este tipo de agalla se puede encontrar en los meses de noviembre, diciembre, abril y julio.

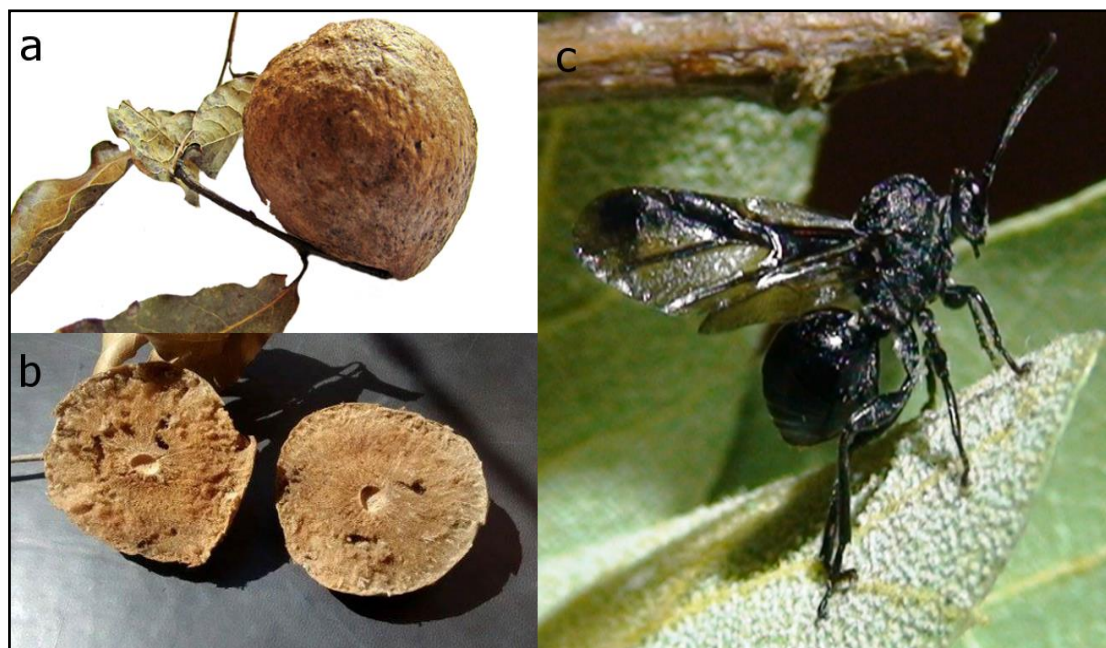


Figura 5. a) Agalla completa inducida por *Amphibolips* sp, b) corte transversal misma agalla, c) adulto de *Amphibolips* sp. tomado de <http://usnmhymtypes.com/default.asp>.

La agalla inducida por el género *Amphibolips* sp, fue colectada en el sitio 1 en abril de 2014, mostrando emergencia un mes después de haber sido colectada, (Cuadro 3).

Cuadro 3. Agalla con emergencia de *Amphibolips* sp

Código	Encino	(colecta) emergencia	nº ejemplares	Sitio
1r	<i>Q. martinezzi</i> C	(16.IV.2014) 8.v.2014	1 ♂	San Juan Coajomulco

Este tipo de agalla inducida por el genero *Amphibolips*, ha sido descrita en 2011 por Melika *et al.*, 2011, colectada en el estado de Hidalgo en tres especies de encino diferentes, *Q. crassifolia*, *Q. crassipes*, *Q. candicans*, sin embargo en este estudio solo se encontró en *Q. martinezzi* C. Especie próxima a *A. hidalgoensis*.

#### 1.4.2.2. Agalla de *Andricus fusiformis* PujadeVillar, 2014

Agallas desarrolladas en las ramas (Figura 6). Es plurilocular y leñosa. Mide de 2-4cm de longitud y 8-1.5 cm de diámetro. Su coloración es gris con partes verdes. La superficie es glabra y dura (Figura 6c). Las cámaras larvales se pueden observar cuando se corta la agalla (Fig. 6d). Cuando se seca, ésta se agrieta pudiéndose observar claramente las cámaras larvales (Figura 6b). La cámara larval es color amarillo sucio de 3mm de diámetro.



Si se colectan en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, existe un alto grado de obtener emergencias de adultos. Se puede encontrar en los otros meses, pero habitualmente están secas.

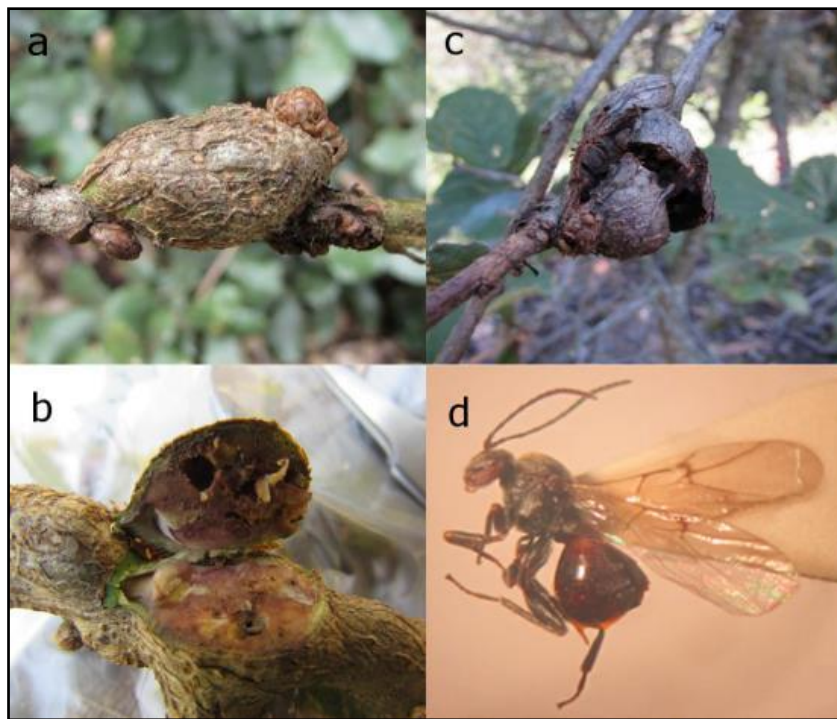


Figura 6. a) agalla de *Andricus fusiformis*, seca en campo, b) agalla recién colectada en campo, c) corte longitudinal de la agalla de *Andricus fusiformis*, d) adulto de *Andricus fusiformis*.

La agalla que induce la especie de *Andricus fusiformis*, solo se encontró en el sitio 1, aunque las coletas se realizaron durante todo el ciclo, solo en las de junio y julio de 2014, se obtuvo emergencia, Ver cuadro 4.

**Cuadro 4.** Emergencia de *Andricus fusiformis* en agallas.

Código	Encino	(colecta) emergencia	n° ejemplares	Sitio
106r	<i>Q. obtusata</i> Humb	(19.VI.2014) 23.VI.2014	2 ♂	San Juan Coajomulco
115r	<i>Q. obtusata</i> Humb	(12.VII.2014) 14.VII.2014	2 ♂	San Juan Coajomulco

Esta agalla había sido colectada en los meses de septiembre, octubre, noviembre, diciembre y enero, donde solo se había obtenido emergencia de lepidópteros, sin éxito de emergencia del cinípido agallador, fue hasta en las colectas de junio y julio donde fueron colectadas y cortadas en campo para verificar si se observaban cámaras larvales, y se encontró el adulto a escasos días de emerger, por lo que podemos concluir que esta agalla solo se puede colectar en los meses de junio y julio asegurando la emergencia del adulto agallador.

Esta especie ha sido recientemente descrita en: Pujade-Villar J. García-Martíñón Rosa D. Equihua-Martínez Armando. Estrada-Venegas Edith G. Ferrer-Suay Mar. 2014. A new Mexican Species (Hym., Cynipidae) inducing tuberous galls in twigs of oaks (Fagaceae). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 78:93-98.

#### 1.4.2.3. Agalla de *Andricus* grupo *tectucnorum*

Se encuentra adherida a la nervadura central y secundaria del envés de la hoja, (Figura 7a). Presenta una masa de pelo densa gruesa unas más largas que otras, que no son quebradizas de color blanquecino y morado en algunas partes. Mide 2.5 cm de ancho y 1.3cm de largo. Las cámaras larvales están cubiertas completamente por pubescencia que tiene de espesor de 0.5-1cm de largo (Figura 7c); éstas tienen forma de coralitos de 6mm de largo y 3mm de ancho (Figura 7d).

Se puede encontrar en los meses de diciembre, febrero y marzo.

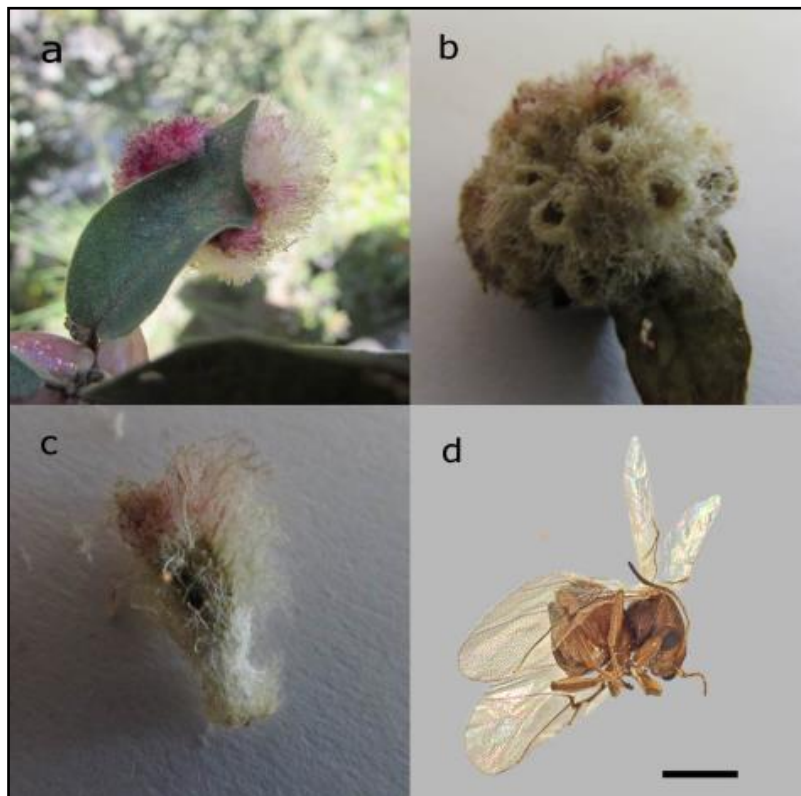


Figura 7. a) agalla como se observa en campo *Andricus* grupo *tectucnorum* , b) vista aérea de cámaras larvales de la agalla, c) vista lateral de la cámara larval, d) adulto del genero *Andricus* grupo *tectucnorum*

La agalla inducida por la especie de *Andricus* grupo *tectucnorum*, colectada en el sitio 1 y 2, fue encontrada en cuatro especies de encino diferentes, en los meses de noviembre, diciembre de 2013 y febrero de 2014, el tiempo de emergencia fue un mes después, y la más tardada fue de ocho meses, con un total de 46 hembras. Ver cuadro 5.

Cuadro 5. Emergencia de adultos en agallas de *Andricus* grupo *tectucnorum*,

Código	Encino	(colecta) emergencia	nº ejemplares	Sitio
49v	<i>Q. glaucoides</i> M.	(26.XII.2013) 16.II.2014	20♀	Tunal-salto
		(26.XII.2013) 14.II.2014	4♀	
51v	<i>Q. glabrescens</i> Benth	(26.XII.2013) 21.I.2014	5♀	Tunal-salto
		(26.XII.2013) 23.I.2014	6♀	
53v	<i>Q. mexicana</i> Humb	(15.II.2014) 21.II.2014	4♀	Tunal-salto
60r	<i>Q. obtusata</i> Humb	(22.XI.2013) 10.VI.2014	7♀	San Juan Coajomulco

Esta especie de *Andricus* y la agalla que este origina pertenece a un grupo de especies de *Andricus* caracterizado por presentar el metasoma liso “*Andricus* grupo *trectucnorum*”. Para su determinación específica es necesario revisar todo el grupo ‘*tectucnorum*’.

#### 1.4.2.4. *Andricus georgei*

Se encuentra adherida al nervio central, en el envés de las hojas. Se presenta como una masa de lana densa, de color amarillo cremoso, con pelos quebradizos que no son frágiles (Figura 8 a). Las agallas en promedio miden 1.5 cm (1-2.0) de diámetro y de largo 9mm (0.8-2.1) de largo. Su aspecto es circular (raramente oval). La pubescencia está situada por encima del núcleo central, que forma una capa de espesor de 4-5mm. El núcleo central es de corteza dura. Es plurilocular, las cámaras larvales se encuentran unidas en posición central; son de color amarillento denso y duro (Figura 8d).

En los meses que se pueden encontrar estas agallas son: diciembre, enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio y julio. Las colectadas en este estudio emergieron en el mes de enero y febrero, ver cuadro 3.

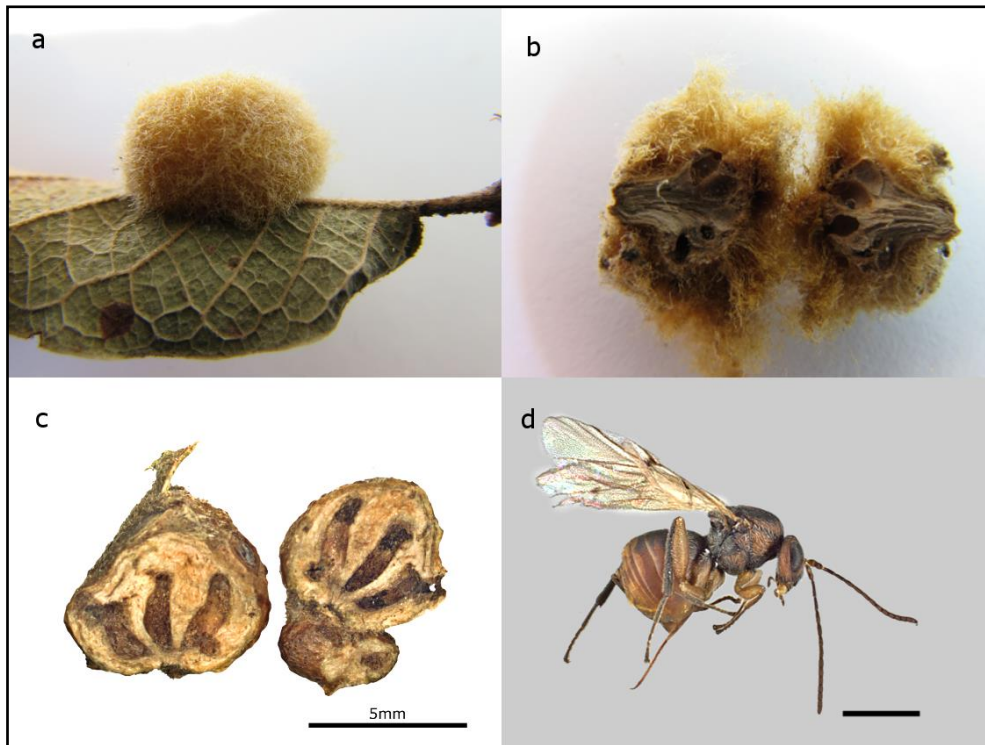


Figura 8. a) Agalla inducida por *Andricus georgei*, b) corte longitudinal de la agalla, c) corte transversal de la agalla y d) adulto de *Andricus georgei*

Se obtuvo emergencia en 7 agallas, en 3 especies de encino diferentes, correspondientes al sitio 3, con un total de 32 ejemplares hembras, colectando en los meses de diciembre de 2013, enero y febrero de 2014, posteriormente emergieron en los meses de enero y febrero de 2014, ver Cuadro 6.

Cuadro 6. Agallas inducidas por *Andricus georgei* con emergencia de adultos.

Código	Encino	(colecta) emergencia	n° ejemplares	Sitio de colecta
18n	<i>Q. crassifolia</i> Humb	(19.XII.2013) 23.I.2014	1 ♂	Plateros-arenales
		(19.XII.2013) 28.I.2014	1 ♂	
		(19.XII.2013) 5.II.2014	1 ♂	
22n	<i>Q.x dysophylla</i> Benth	(19.XII.2013) 16.II.2014	2 ♂	Plateros-arenales
27n	<i>Q. candicans</i> Née	(19.XII.2013) 18.II.2014	6 ♂	Plateros-arenales
33an	<i>Q. candicans</i> Née	(23.I.2014) 16.II.2014	3 ♂	Plateros-arenales
43n	<i>Q. candicans</i> Née	(18.I.2014) 16.II.2014	2 ♂	Plateros-arenales
47n	<i>Q. candicans</i> Née	(18.I.2014) 5.II.2014	3 ♂	Plateros-arenales
		(18.I.2014) 16.II.2014	6 ♂	
49n	<i>Q. candicans</i> Née	(15.II.2014) 30.I.2014	7 ♂	Plateros-arenales

♂ (hembra agamica).

La agalla ocasionada por *Andricus georgei* que fue descrita por primera vez en 2013, por Pujade-Villar, colectada en *Quercus mexicana* en el Bosque de Tlalpan DF., a diferencia de

este estudio que se encontró en el sitio 3, en hospederos diferentes como: *Q crassifolia* Humb, *Q candicans* Née, *Q xdyshophylla* Benth, pero no se encontró en *Q. mexicana*.

#### 1.4.2.5. *Andricus* nr *cylindratum*

Agalla en forma de cilindro adherida en el envés de la hoja. Cuando son inmaduras presentan una coloración blanca-rosada (Figura 9b), al madurar adquieren un color cremoso con tonalidades rojas, son de consistencia dura y quebradiza, la superficie es lisa, mide en promedio 2mm de diámetro y 4mm de largo, es plurilocular, la cámara larval se posiciona a los 3/3 de la agalla en forma transversal y mide 1mm de largo, el orificio de emergencia siempre es en la parte superior (Figura 9a). Se puede encontrar una agalla o varias en una misma hoja, o varias pero siempre separadas una de la otra. Se pueden colectar en los meses de septiembre, octubre, diciembre, febrero, julio y agosto.

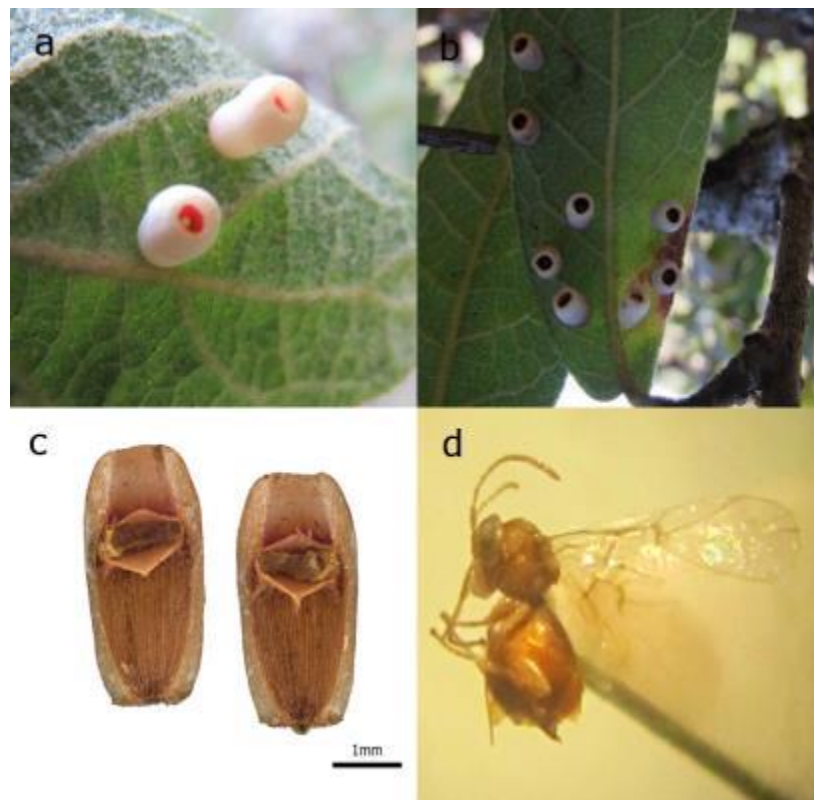


Figura 9. a) agalla inducida por *Andricus cylinfratum* b) agallas agrupadas, c) corte longitudinal de la agalla, d) adulto de *Andricus cylinfratum*

Esta agalla inducida por *Andricus cylinfratum*, fue colectada en los sitios 2 y 3, sin embargo solo se obtuvo emergencia en el sitio 3, (Cuadro 7).

Código	Encino	(colecta) emergencia	nº ejemplares	Sitio
49bv	<i>Q. glaucoides</i> M.	(26.XII.2013) 22.II.2014	1♀	Tunal-salto
		(26.XII.2013) 26.II.2014	2♀	

La morfología de la agalla se asemeja mucho a la descrita por Kinsey como *Andricus cylinfratum*.

#### 1.4.2.6. Agalla de *Andricus nr santafe*

Agalla irregular conformada por varios glóbulos, se encuentra adherida a las ramas, los glóbulos rodean completamente la rama (Figura 10), de superficie rugosa, en el interior es leñosa, es del mismo color de las ramas cuando está en campo, al pasar años en el encino esta se vuelve frágil. Puede medir 2-3cm de alto y 2-5cm de ancho (Figura 10b), al cortar la agalla se observan las cámaras larvales miden aproximadamente 2mm, son pluriloculares, las cámaras larvales son ovaladas y miden 3mm. Esta agalla se puede encontrar en los meses de diciembre, abril, julio, agosto y septiembre.

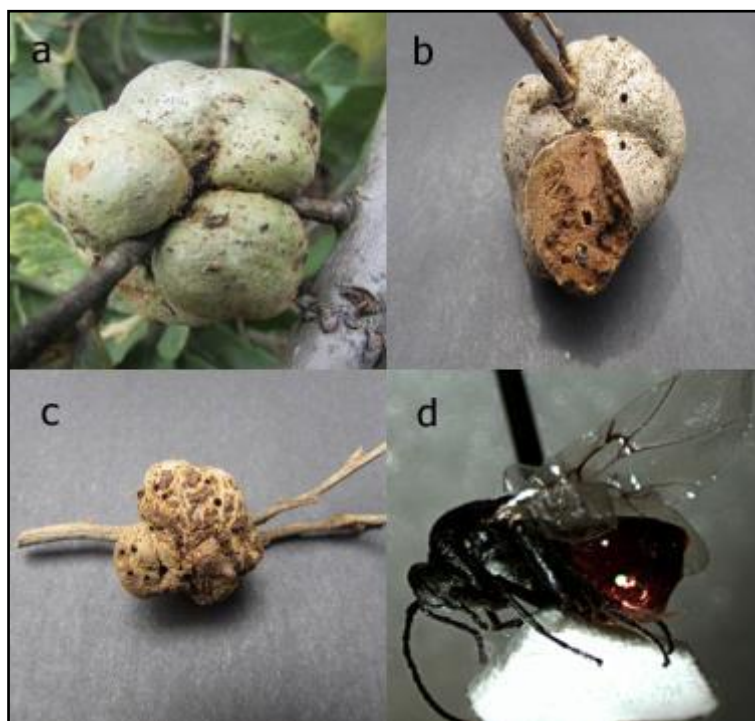


Figura 10. A) agalla inducida por *Andricus nr santafe* como se encuentra en campo, b) corte transversal de la agalla c) agalla seca, d) adulto de *Andricus nr santafe*

Las agallas inducidas por *Andricus* nr *santafe*, fueron colectadas únicamente en el sitio 2, mostrando emergencia cuatro agallas de varias colectadas, ver Cuadro 8.

Cuadro 8. Emergencia de adultos de *Andricus* nr *santafe*

Código	Encino	(colecta) emergencia	n° ejemplares	sitio
38v	<i>Q. crassipes</i> Humb	(26.XII.2013) 19.II.2014	1♀	Tunal-salto
		(26.XII.2013) 22.II.2014	1♀	
		(26.XII.2013) 26.II.2014	1♀	
64av	<i>Q. crassipes</i> Humb	(11.V.2014) 21.V.1-VI.2014	3♀	Tunal-salto
60v	<i>Q. crassipes</i> Humb	(17.IV.2014) 23.IV.2014	11♀	Tunal-salto
52v	<i>Q. x dysophylla</i> Benth	(15.II.2014) 30.IV.2014	2♀	Tunal-salto

Esta especie es cercana morfológicamente a *A. santafe*, pero ha sido colectada en la sección Lobatae (*Q. crassipes*) mientras que *A. santafe* lo ha sido en la sección Quercus (*Q. laeta*).

#### 1.4.2.7. Agalla de *Andricus* sp1

Agalla globular (Figura 11a), presenta una hinchazón en la nervadura central y nervios secundarios de la hoja. Es de color verde como la hoja cuando es joven y al madurar color café, de superficie lisa con pequeñas rugosidades. Mide de .9-2cm largo y de 6-9mm de ancho. El interior es leñoso y se pueden encontrar de 5 a 6 cámaras larvales separadas una de la otra. En un corte transversal las cámaras presentan un aspecto de flor; cada una mide 3mm de largo y 1mm de ancho (Figura 11b) Las emergencias son en la parte superior e inferior. Solo se encuentra en los meses de junio y julio.

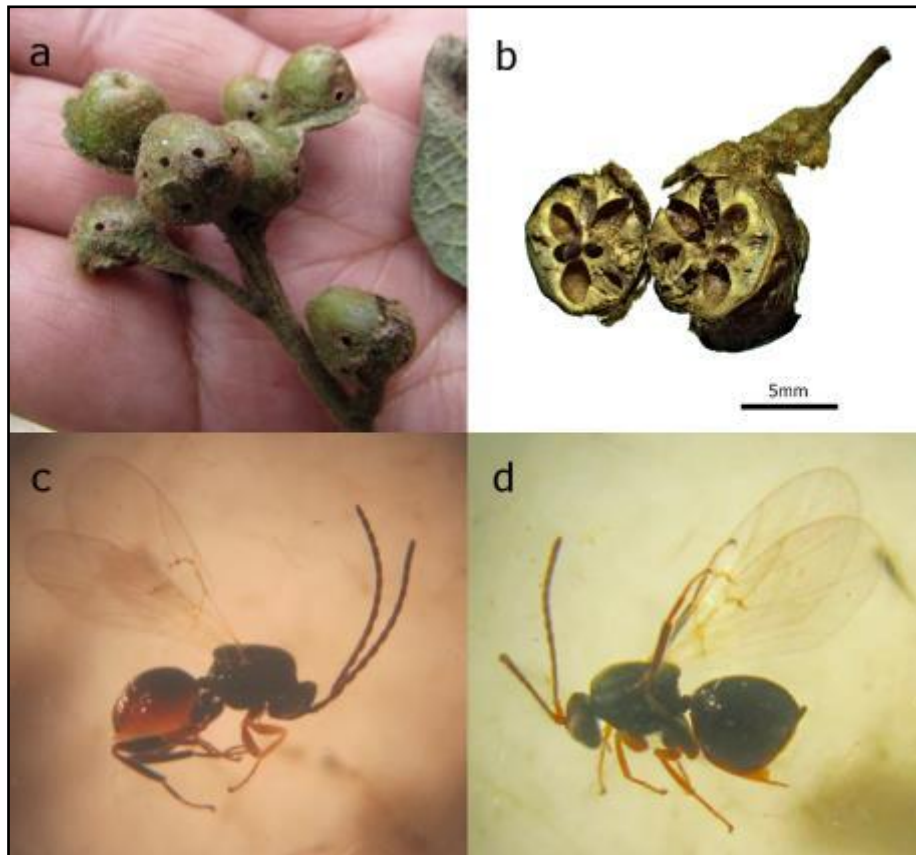


Figura 11. A) agallas en campo, inducida por *Andricus* sp1, se observan orificios de emergencia, en la parte media lateral, b) corte transversal de *Andricu* sp1, c y d) adultos de *Andricus* sp1

Esta agalla inducida por el género *Andricus*, se colecto en un sitio y no había sido colectada en los meses anteriores, sino hasta junio y julio. (Cuadro 9).

Cuadro 9. Emergencia de adultos de *Andricus* sp.

Código	Encino	(colecta) emergencia	Sexo	Sitio
98r	<i>Q. obtusata</i> Humb	(19.VI.2014) 23.VI.2014	6♂	San Juan Coajomulco
98r	<i>Q. obtusata</i> Humb	(19.VI.2014) 4.VII.2014	2♂ 1♀	San Juan Coajomulco
122r	<i>Q. obtusata</i> Humb	(12.VII.2014) 17.VII.2014	3♂	San Juan Coajomulco
122r	<i>Q. obtusata</i> Humb	(12.VII.2014) 15.VII.2014	3♂	San Juan Coajomulco
100r	<i>Q. obtusata</i> Humb	(19.VI.2104) 14.VII.2014	1♀	San Juan Coajomulco

No hay agallas parecidas descritas en México. Se espera la descripción de esta especie correspondiente al género *Andricus*.



#### 1.4.2.8. Agalla de *Andricus* sp2

Agalla plurilocular encontrada en las ramas de los rebrotes, en forma de cono, ancho de la parte superior y la parte inferior, de corteza dura y superficie rugosa y de color guinda-rojiza (Figura 12a). Mide de 0.8-1cm de alto por 0.9 mm- 1.3cm de ancho. El interior es de corteza dura leñosa. Las cámaras larvales, se encuentran en el centro, son de corteza dura y miden 3mm (Figura 12c).

Se puede encontrar sola o agrupada (Figura 12b), cuando es joven presenta pubescencia delgada y corta de color blanco en la parte superior, se puede encontrar en los meses de diciembre, enero, julio, agosto y septiembre.

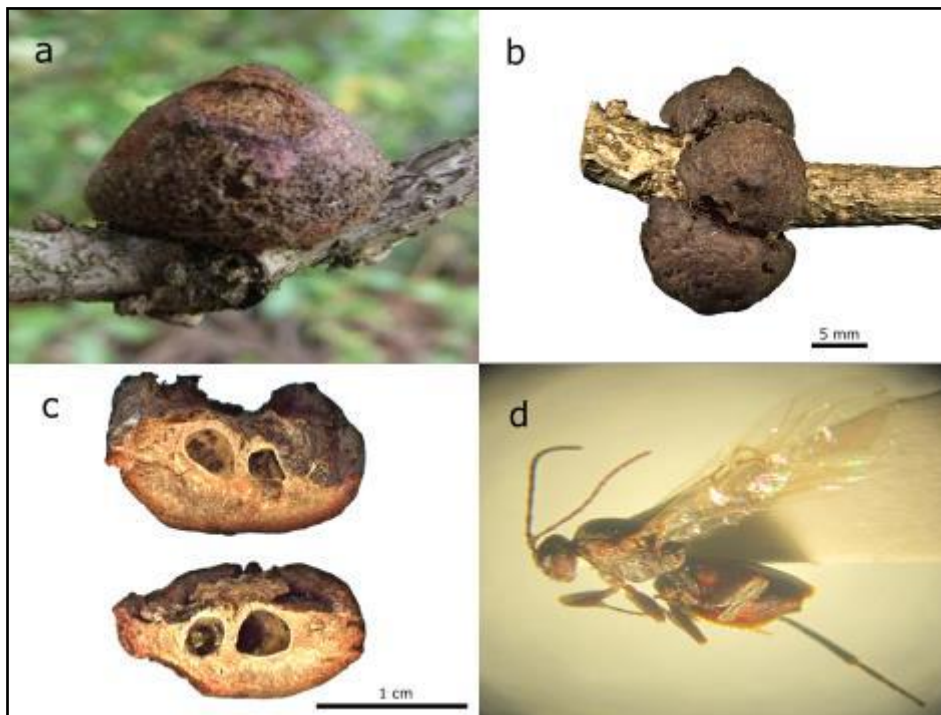


Figura 12. A) agalla completa inducida por *Andricus* sp2, b) agallas agrupadas en una rama, c) corte longitudinal de la agalla, d) adulto de *Andricus* sp2.

De esta agalla se colectaron varias durante el ciclo, sin embargo solo se pudo obtener emergencia del adulto en una de ellas, (Cuadro 10).

Código	Encino	(colecta) emergencia	nº ejemplares	Sitio
9r	<i>Q. obtusata</i> Humb	(16.X.2013) 10.I.2014	1 ♂	San Juan Coajomulco

♀ hembra agamica

Dicha agalla no ha sido descrita en algún otro estudio, siendo este el primer estudio donde se hace la descripción de esta agalla.

#### 1.4.2.9. Agalla de *Andricus* n. sp 3

Se localiza en la parte inferior en la nervadura central de la hoja (Figura 20). Se presenta como una bolita con pubescencia larga sin ser quebradizas. Es de color cremoso a veces morada. El aspecto es circular. Mide de 6-9mm de largo por 5-6mm de ancho. La pubescencia cubre completamente las cámaras larvales. La capa tiene 2mm de espesor. Las cámaras larvales están juntas una de otra, las cuales son cilíndricas, de color café claro; miden 3mm de largo por 1mm de ancho (Figura 20c).

Se puede coleccionar en campo en los meses de septiembre, diciembre, febrero, julio y agosto.

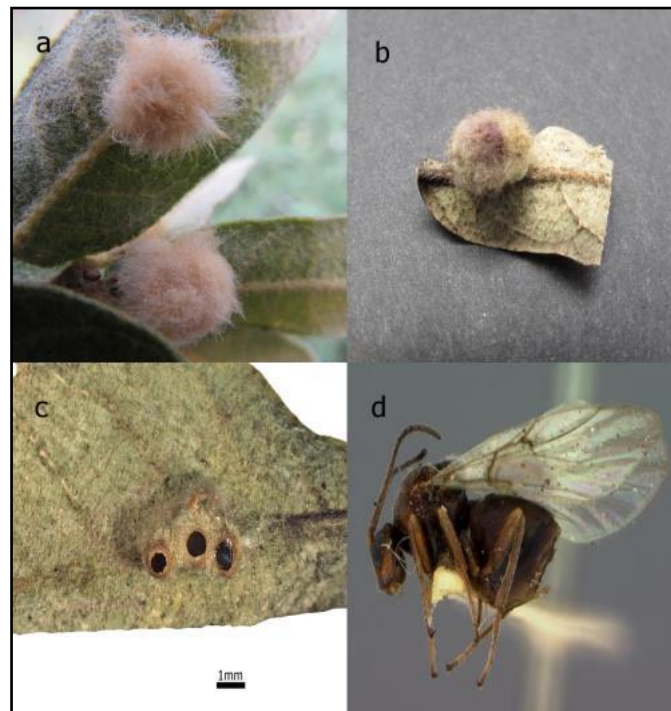


Figura 13. a) Agalla como se encuentra en campo inducida por *Andricus* n.sp3, b) agalla seca colectada, c) vista superior de las cámaras larvales, d) adulto.

Una especie del genero *Andricus*, induce agallas peculiares como estas, solo se puede encontrar en el sitio 2, como se observa en el cuadro 11, a partir de la fecha de colecta a la fecha de emergencia este varía de un mes hasta cuatro meses.

Cuadro 11. Emergencias de *Andricus.n* sp.

Código	Encino	(colecta) emergencia	nº ejemplares	Sitio
44v	<i>Q. mexicana</i> Humb	(26.XII.2013) 12.III.2014	1♀	Tunal-salto
44v	<i>Q. mexicana</i> Humb	(26.XII.2013) 20.III.2014	4♀	Tunal-salto
44v	<i>Q. mexicana</i> Humb	(26.XII.2013) 5.III.2014	2♀	Tunal-salto
44v	<i>Q. mexicana</i> Humb	(26.XII.2013) 26.II.2014	10♀	Tunal-salto
20v	<i>Q. mexicana</i> Humb	(28.IX.2013) 28.I.2014	6♀	Tunal-salto
20v	<i>Q. mexicana</i> Humb	(28.IX.2013) 30.IV.2014	4♀	Tunal-salto

Estas agallas inducidas por el género *Andricus*, pueden ser confundidas por las que induce *Andricus georgei*, o *Antron nr incompta*, sin embargo lo que puede diferenciar unas de otras es su tamaño, la pubescencia y las cámaras larvales. La aquí mencionada es la más pequeña de las tres, con pubescencia espesa, delgada y larga, sus cámaras larvales son en forma de cilindros, juntos (Figura 20c); *Andricus georgei* es de tamaño regular, es aborregadita, pubescencia espesa no quebradiza y no tan gruesa como *Antron incompta*, con cámaras larvales juntas en forma de roca (Figura 5c); *Antron incompta* es de tamaño medio, con pubescencia más gruesa de las dos anteriores, de apariencia despeinada y tiene una sola cámara larval (Figura 11c).

Corresponde a una especie no descrita, perteneciente a un género nuevo que agruparía *A. melikai*, *A. nievesaldreyi* y *Andricus* sp 3.

#### 1.4.2.10. Agalla de *Antron nr incompta*

Es una agalla plurilocular, se encuentra adherida a la nervadura central de la cara inferior de la hoja (Figura 14a), con pelos gruesos de color café sin ser frágiles, a diferencia de *Andricus georgei* que es una masa de lana esponjosa, esta pareciera que esta despeinada, tiene forma ovalada de 1.2cm de ancho por 1cm de alto. La pubescencia entrelazada situada por encima del núcleo central formando una capa de 8mm de espesor. El politálamo central mide 4mm de circunferencia es de color cremoso, pubescencia de 0.8mm de alto, café-rojizo, denso y duro sin separar las cámaras larvales, cámara larval ligeramente ovoide, mide 2mm de diámetro, se

han llegado a encontrar de 1-3 cámaras larvales (Figura 14c). Se pueden encontrar solas o varias en una misma hoja, se pueden colectar en los meses de octubre, diciembre y febrero.

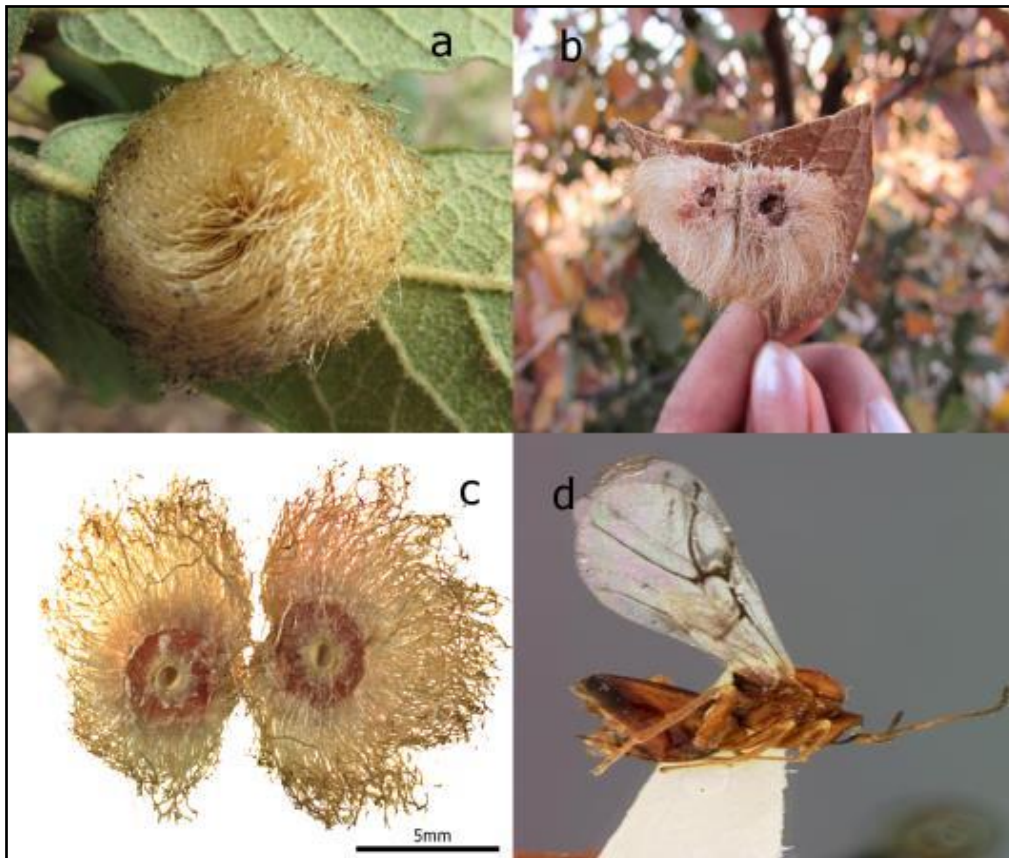


Figura 14. Agalla en campo inducida por *Antron incompta*, b) agallas agrupadas, c) corte transversal donde se observa la cámara larval, d) adulto de *Antron incompta*.

*Antron incompta* origina este tipo de agalla, la cual fue colectada en los sitios 2 y 3, sin embargo solo se obtuvo emergencia en una muestra del sitio 3, (Cuadro 12).

Cuadro 12. Emergencia de adultos *Antron incompta*

Código	Encino	(colecta) emergencia	nº ejemplares	Sitio
15n	<i>Q. crassifolia</i> Humb	(19.XII.2013) 23.I.2014	1 ♀	Plateros-arenales

Las agallas colectadas se asemejan a las de *Antron incompta*, pero el género *Antron* presenta 9 especies con agallas muy parecidas.

Agallas parecidas fueron colectadas en *Q. resinosa*, registrada en un estudio realizado en Zacatecas por Pujade-Villar *et al.* (2010), de la que no se obtuvo el adulto.

#### 1.4.2.11. Agalla de *Atrusca*

Se localiza en la parte inferior de las hojas (Figura 15). En principio es esférica aunque la densidad de la misma puede producir aplastamiento lateral de las paredes de las agalla contiguas, ya que puede haber varias en una misma hoja. Mide entre 9-17mm de diámetro. La superficie es amarilla con tintes rojizo-rosados, de consistencia frágil y textura lisa cuando es joven; en la madurez es relativamente dura, posee una pared dura de 1mm de espesor, en el centro se encuentra la cámara larval de color blanco, variando después a castaño, es circular, de 3-4mm de diámetro externo, la cual está suspendida por numerosos filamentos radiales en la pared inferior (Figura 15d). Esta agalla se puede encontrar en los meses de septiembre, octubre, diciembre, enero, junio, julio, agosto.

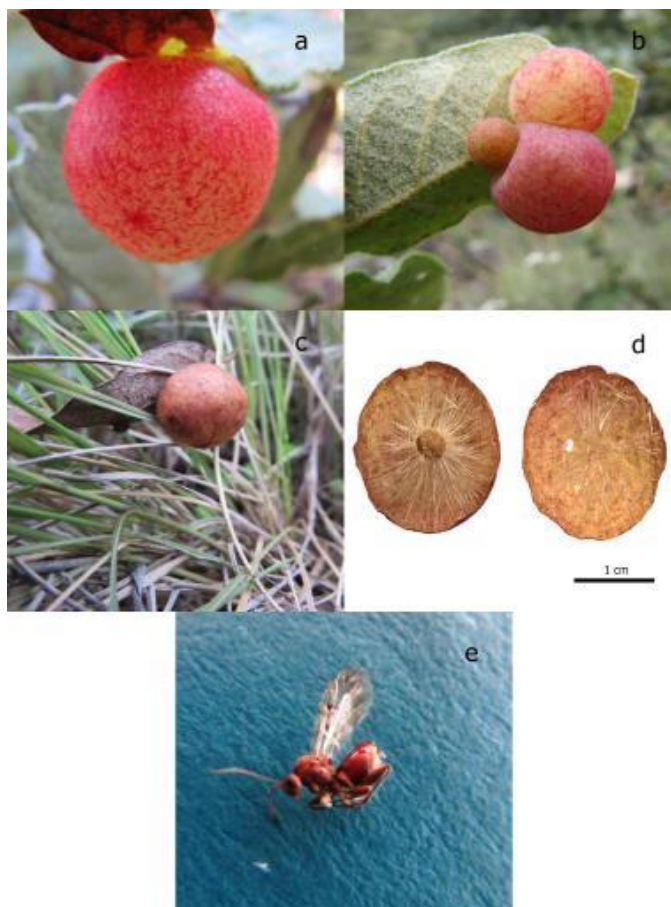


Figura 15. a) agalla en campo inducida por el género *atrusca*, b) agallas agrupadas, c) agalla seca en campo, d) corte transversal, se observa la cámara larval al centro. e) adulto del genero *atrusca*

Se encontraron 23 cinípidos agalladores del genero *Atrusca* en agallas inducidas por este insecto, en sitio 2 (Tunal-salto) y sitio 3 (Plateros-arenales), en cinco especies de encino

diferentes, colectadas en los meses septiembre, octubre, diciembre, registrando emergencia dos meses después a la fecha de colecta, ver Cuadro 13.

Cuadro 13. Emergencia de adultos del genero *Atrusca*

Código	Encino	(colecta) emergencia	nº ejemplares	Sitio
11n	<i>Q. mexicana</i> Humb	(5.X.2013) 5.XII.2013	2♀	Plateros-arenales
6v	<i>Q. x dysophylla</i> Benth	(28.IX.2013) 18.XII.2013	1♀	Tunal-salto
24v	<i>Q. crassipes</i> Humb	(26.XII.2013) 16.XI.2014	3♀	Tunal-salto
4v	<i>Q. glabrescens</i> Benth	(28.IX.2013) 30.XI.2013	2♀	Tunal-salto
8v	<i>Q. glaucoides</i> M.	(28.IX.2013) 25.XI.2013	2♀	Tunal-salto
		(28.IX.2013) 28.XI.2013	1♀	
		(28.IX.2013) 30.XI.2013	1♀	
1v	<i>Q. mexicana</i> Humb	(28.IX.2013) 20.XII.2013	5♀	Tunal-salto
		(19.XII.2013) 15.XI.2013	6♀	

El género *Atrusca* contempla en México hasta el momento 33 especies (Pujade-Villar *et al.* 2014) de muy difícil separación puesto que las claves de Kinsey son muy poco útiles para este género ya que distingue las especies por regiones de colecta y aspectos cromáticos; es necesaria una revisión de todas las especies para poder determinar el material. Las agallas de este género fueron las más colectadas durante el año, sin embargo las únicas que presentaron emergencia se muestran en el cuadro anterior. Respecto a este género se puede concluir que los adultos tardan en emerger aproximadamente dos meses después de colectada la agalla en campo.

#### 1.4.2.12. Agalla de *Disholcaspis* cf

La agalla (Figura 16) se localiza en las ramas producidas en el año. Es ligeramente oval; presenta una altura de 1.2 cm y 1.1cm de ancho, tiene forma de pera. Su coloración es café marrón. La superficie es dura e irregular. El interior de la cámara larval es esférica. Mide 4mm de circunferencia y está cubierta por una superficie esponjosa (Figura 16). Los orificios de emergencia están a un costado. Se puede encontrar en los meses de setiembre, diciembre, junio, julio y agosto.

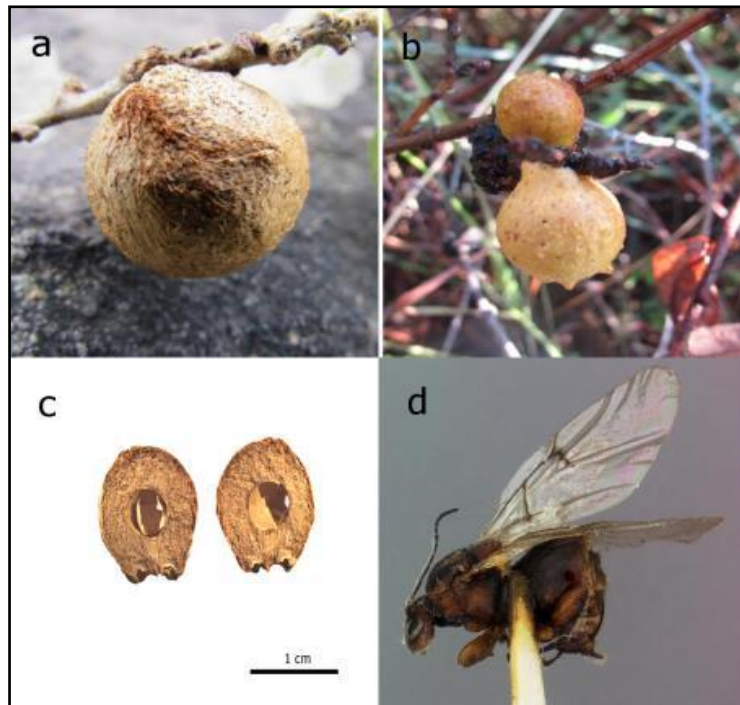


Figura 16. A) agalla madura en campo inducida por *Disholcaspis* cf., b) agallas encontradas en una misma rama, c) corte longitudinal de la agalla, d) adulto de *Disholcaspis* cf.

Esta agalla inducida por *Disholcaspis* cf solo se encontró en el sitio 2, a pesar de que se colectaron varias muestras, únicamente se obtuvo emergencia en dos de ellas, ver Cuadro 14.

Cuadro 14. Emergencia de adultos de *Disholcaspis* cf

Código	Encino	(colecta) emergencia	nº ejemplares	Sitio
23v	<i>Q. glaucoides</i> M.	(28.IX.2013) 18.XII.2013	1 ♀	Tunal-salto
17v	<i>Q. glaucoides</i> M.	(28.IX.2013) 5.XII.2013	1 ♀	Tunal-salto

*Disholcaspis* es un género que contempla 11 especies mexicanas; en este estudio se encontró una especie cuya agalla no corresponde a ninguna de las especies conocidas.

#### 1.4.2.13. Agalla de *Dros perlentum*

Se puede encontrar dispersa, en las nervaduras secundarias en el envés de la parte inferior de la hoja (Figura 17a), pudiendo haber una o varias en una hoja. Tiene forma de copita. Es de color cremoso cuando aún no alcanza la madurez, una vez madura adquiere un color rojizo-sangre, de superficie lisa viscosa (pegajosa). Puede medir de 4-7mm de largo y de 3-4mm de ancho. La cámara larval se encuentra en la pared interior del cáliz, de 2mm de ancho (Figura 17c). Solo se encuentra en los meses de diciembre, enero y febrero.

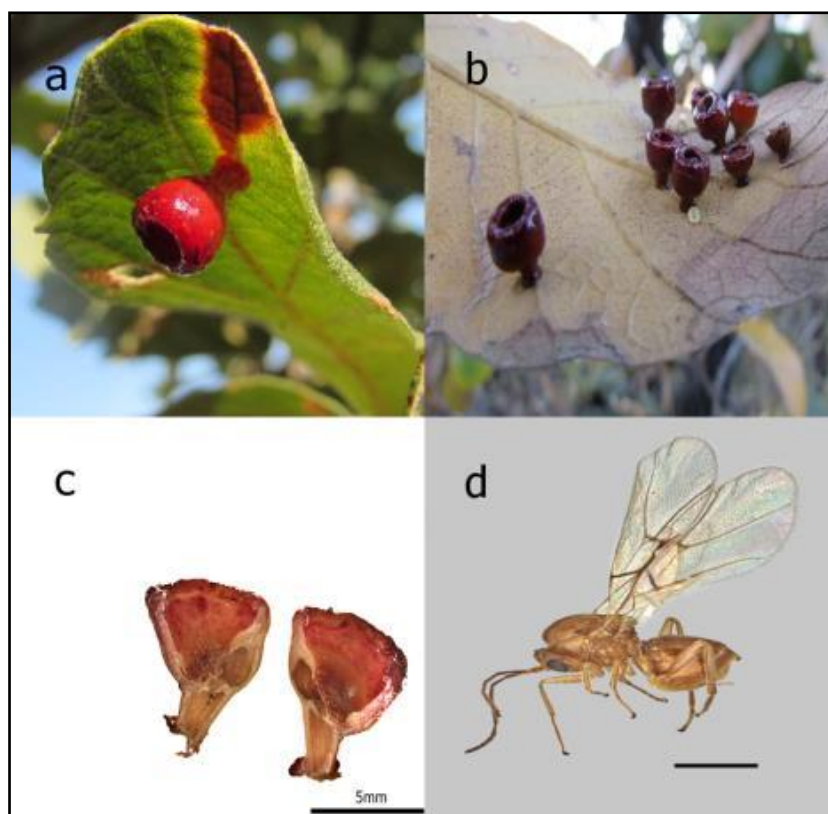


Figura 17. A) agalla inducida por *Dros perlentum* tal como se encuentra en campo, b) agalla seca como en campo, c) corte longitudinal de la agalla, d) adulto de *Dros perlentum*

Las agallas inducidas por *Dros perlentum* se encontraron en los sitios 2 y 3, de las muestras colectadas en todas ellas emergió el adulto, ver Cuadro 15.

Cuadro 15. Emergencia de adultos de *Dros perlentum*

Código	Encino	(colecta) emergencia	nº ejemplares	Sitio
16n	<i>Q. crassifolia</i> Humb	(19.XII.2013) 23.II.2014	1♀	Plateros-arenales
25n	<i>Q. castanea</i> Néé	(19.XII.2013) 30.IV.2014	1♀	Plateros-arenales
28n	<i>Q. laeta</i> Liebm	(19.XII.2013) 30.IV.2014	6♀	Plateros-arenales
28v	<i>Q. opaca</i> Trel	(26.XII.2013) 3.IV.2014	1♀	Tunal-salto
39n	<i>Q. laeta</i> Liebm	(18.I.2014) 21.II.2014	2♀	Plateros-arenales
44n	<i>Q. laeta</i> Liebm	(18.I.2014) 16.II.2014 (18.I.2014) 28.I.2014	1♀ 1♀	Plateros-arenales
46n	<i>Q. castanea</i> Néé	(18.I.2014) 30.IV.2014	2♀	Plateros-arenales
50n	<i>Q. laeta</i> Liebm	(15.II.2014) 30.IV.2014	2♀	Plateros-arenales
54an	<i>Q. castanea</i> Néé	(15.II.2014) 21.II.2014	4♀	Plateros-arenales

El género *Dros* se sinonimizó en 2002 con el género *Andricus*, sin embargo para 2014 es considerado de nuevo como un género válido por Pujade-Vilar & Melika, (2014).



#### 1.4.2.14. Agalla de *Korlevicandricus* n. sp

Agalla esférica (Figura 18), de consistencia leñosa, se desarrolla en las yemas en crecimiento. Mide de 1-2cm de diámetro. La superficie está cubierta por hojas a su alrededor. Es de color verde al igual que las hojas cuando es joven; cuando madura se torna café oscuro. Es unilocular. La cámara larval es esférica de consistencia dura, mide 5mm de diámetro y está suspendida por filamentos gruesos adheridos a la pared de la agalla. La emergencia siempre es a un costado.

Esta agalla se puede coleccionar en los meses de octubre, noviembre, enero, marzo, agosto y septiembre.

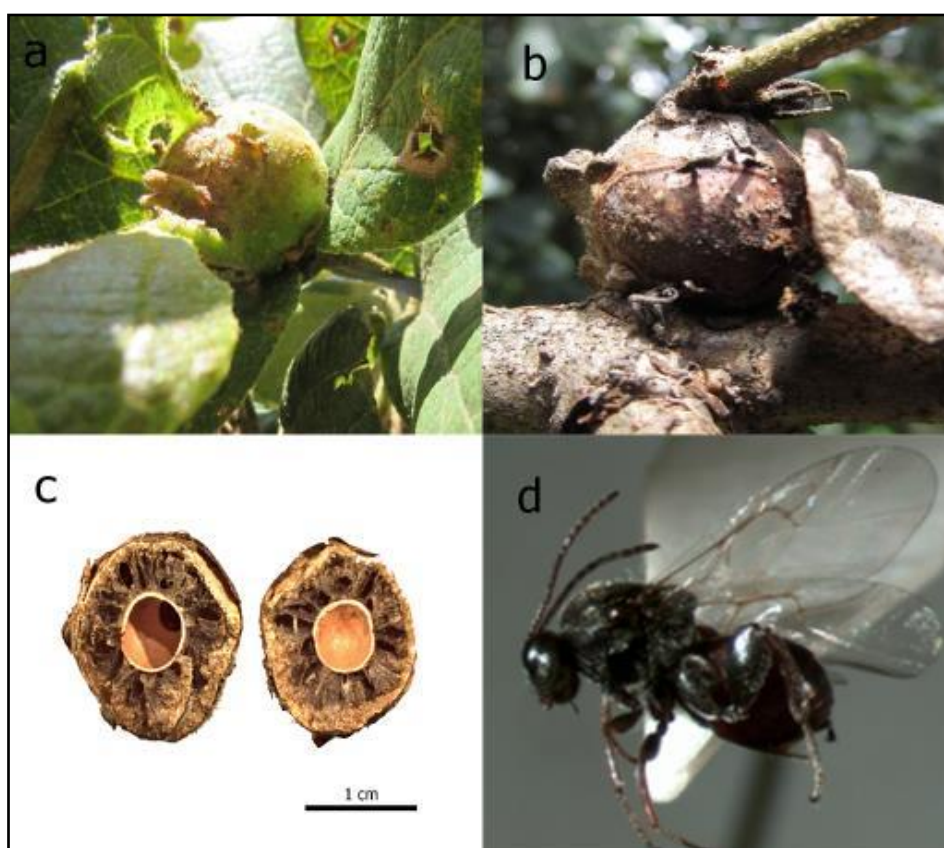


Figura 18. a) agalla inducida por *Korlevicandricus* n. sp., tal como se encuentra en campo, b) apariencia de la agalla seca, c) corte transversal de la agalla d) adulto de *Korlevicandricus* n. sp.

La agalla es producida por una especie aún no descrita del género *Korlevicandricus* n. sp, género que se encuentra en trámites de ser publicado. Se encontró solo en el sitio 1, a pesar de que se coleccionaron muestras en todo el ciclo, únicamente en tres de ellas emergió el adulto, ver Cuadro 16.

Código	Encino	(colecta) emergencia	nº ejemplares	Sitio
5r	<i>Q. martinezzi</i> C	(16.X.2013) 10.VI.2014	1 ♂	San Juan Coajomulco
63r	<i>Q. rugosa</i> Née	(22.XI.2013) 30.III.2014	1 ♂	San Juan Coajomulco
65r	<i>Q. obtusata</i> Humb	(18.I.2014) 28.I-5.III.2014	4 ♂	San Juan Coajomulco

Esta agalla se encuentra en proceso de descripción así como el insecto que la induce.

#### 14.2.15. Agalla de *Melikaiella* sp.

La agalla presenta una deformación en la parte inferior de la hoja (por lo general la vena principal o secundarias juntas). Es plurilocular, circular de 1cm de circunferencia, de superficie lisa, con un hundimiento en el centro. Las cámaras larvales están dispuestas transversalmente, siempre separadas. Cada cámara larval mide 1mm de longitud, de corteza dura (Figura 19). Cuando se encuentran en campo son de color verde como la hoja, cuando han surgido los adultos se endurecen y se tornan café al secarse. Se puede colectar en los meses de febrero y abril.

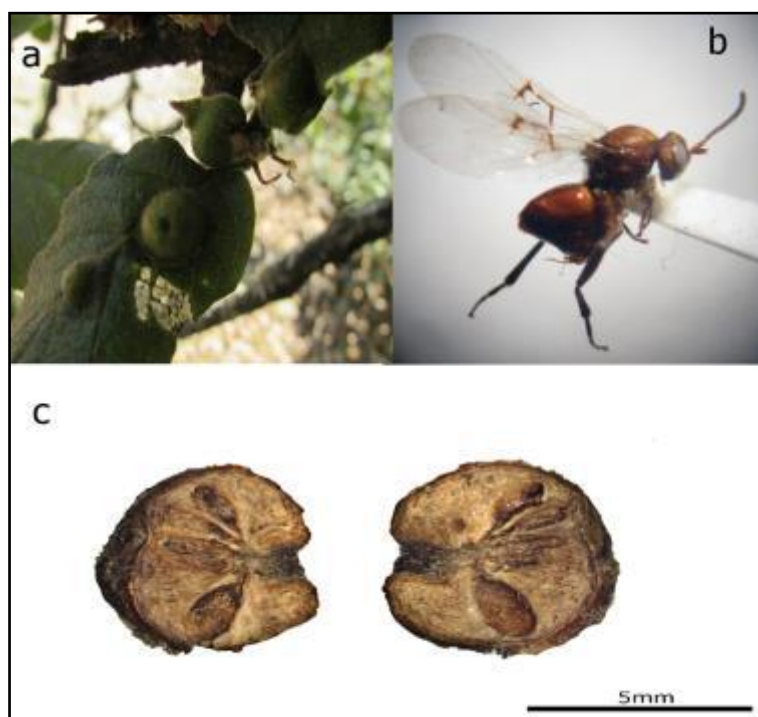


Figura 19. a) agalla inducida por *Melikaiella* sp., como se encuentra en campo, b) adulto de *Melikaiella* sp, c) corte longitudinal de la agalla, se observan las cámaras larvales.

La agalla que induce *Melikaiella* sp fue encontrada en el sitio 1, fueron pocas las muestras colectadas, de las cuales en dos de ellas se obtuvieron adultos, ver Cuadro17.

Cuadro 17. Emergencia de adultos de *Melikaiella* sp.

Código	Encino	(colecta) emergencia	n° ejemplares	Sitio
70r	<i>Q. obtusata</i> Humb	(11.V.2014) 30.V.2014	11 ♀	San Juan Coajomulco
		(11.V.2014) 5.V.2014	5 ♀	
		(11.V.2014) 5.V.2014	7 ♀	
73r	<i>Q. obtusata</i> Humb	(16.IV.2014) 30.IV.2014	2 ♀	San Juan Coajomulco

El género *Melikaiella* ha sido descrito recientemente (Pujade-Villar et al, 2013) para incluir diversas especies nuevas de México y algunas de EEUU mal ubicadas en el género *Callirhytis*. La agalla aquí descrita no corresponde a ninguna de dichas especies.

#### 1.4.2.16. Agalla de *Neuroterus elongatus*

Agalla encontrada en la axila de la rama (Figura 20), a simple vista no puede ser observada, la rama es de color gris, con pequeñas tonalidades cafés. Está dispersa longitudinalmente en el tejido leñoso de la ramita infestada (2 x 1mm), cuando la ramita es pequeña no se puede observar; cuando aparece visible es con emergencia de adultos.

No había sido observada en campo, se detectó en laboratorio cuando emergió el adulto, puesto que estaba en el frasco con otra agalla de la cual se esperaba emergencia. Se colecto en el mes de junio.

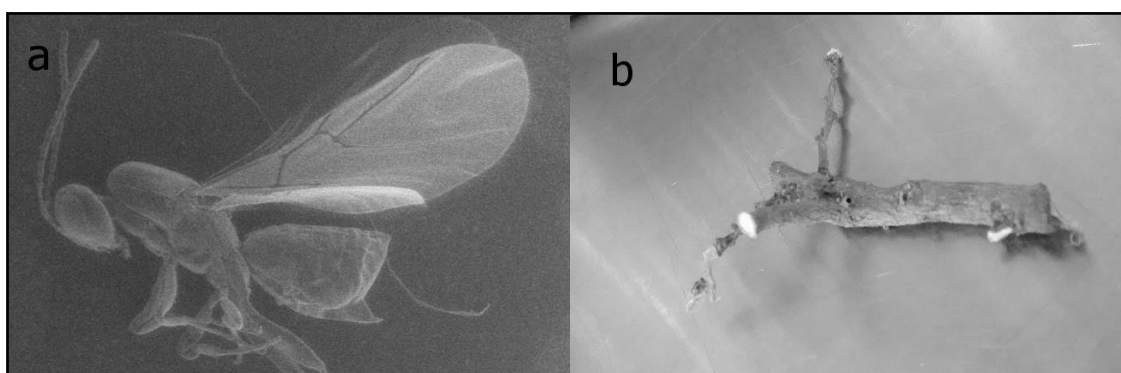


Figura 20. A) Adulto de *Neuroterus elongatus*, b) Se observa el orificio de emergencia, en la axila de la ramita

Esta agalla es inducida por *Neuroterus elongatus*, es la única colectada en todo el ciclo; fue encontrada en un solo sitio y emergió dos días después de haberla colectado, (Cuadro18).

Cuadro 18. Emergencia de *Neuroterus elongatus*.

Codigo	Encino	(colecta) emergencia	nº ejemplares	Sitio
75av	<i>Q. crassipes</i> Humb	(21.VI.2014) 23.VI.2014	1♂	Tunal-salto

Dentro del género *Neuroterus* se agrupaban seis especies para México en 2009, se suman dos especies descritas en este 2014, una de ellas es *Neuroterus elongatum* Pujade-Villar & Melika, ha sido descrita para México en 2014 por Pujade-Villar *et al.* (2014). En este estudio se encontró el adulto agallador, en la única agalla colectada accidentalmente.

#### 1.4.2.17. Agalla de *Neuroterus nr reconditus*

Se localiza en la parte inferior en los nervios terciarios de la hoja (Figura 23). Tiene la apariencia de tener puntos circulares pequeños de 1mm de diámetro se observa una pequeña elevación hecha por la cámara larval interior, de color verde claro o verde al color de la hoja cuando la agalla es joven, al madurar esta se torna café oscuro, cuando la hoja aun es verde.

La emergencia es en la parte inferior, y se encuentran varias agallas por hoja. Esta agalla la encontramos en los meses de octubre, diciembre, junio y julio.



Figura 21. a) agallas en la hoja inducida por *Neuroterus nr reconditus* como se observa en campo, b) vista superior de la hoja con agallas, c) cámaras larvales d) adulto de *Neuroterus nr reconditus*

La especie del genero *Neuroterus nr reconditus*, induce agallas punteadas en el envés de las hojas, en diversos encinos, se colectaron varias muestras pero solo se obtuvo emergencia de adultos en una de ellas, ver Cuadro 19.

Cuadro 19. Emergencia de adultos de *Neuroterus nr reconditus*

Código	Encino	(colecta) emergencia	nº ejemplares	Sitio
3n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth	(5.X.2013) 30.IV.2014	8♀	Plateros-arenales

Varias especies de encino presentan este tipo de agalla inducida por el género *Neuroterus*, Solo una especie de *Neuroterus* presenta dicha deformación en México *N. reconditus* por lo que muy probablemente se trate de dicha especie.

#### 1.4.2.18. Agalla de *Neuroterus n. sp1*

La agalla presenta una deformación en la nervadura central y nervios secundarios en la parte inferior de la hoja, (Figura 22a), plurilocular alargada de 9mm y de ancho 4mm, es de color

verde al igual que la hoja, cámaras larvales dispuestas transversalmente, no tan separadas (Figura 22b) cubiertas por una superficie leñosa, miden aproximadamente 1mm de largo.

Se encuentra una agalla por hoja, se puede encontrar en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre.



Figura 22. a) agalla inducida por *Neuroterus* sp1 como se encuentra en campo, b) corte longitudinal de la agalla de *Neuroterus* n.p1, c) adulto de *Neuroterus* n.p1

Se encontraron tres agallas diferentes inducidas por el género *Neuroterus* que se describen más adelante, se colectaron varias muestras en meses diferentes, de ellas en seis se obtuvo emergencia del adulto, (Cuadro 20).

Cuadro 20. Emergencia de adultos de *Neuroterus* n. sp1.

Código	Encino	(colecta) emergencia	nº ejemplares	Sitio
33bn	<i>Q. candicans</i> Née	(19.X.2013) 23.I.2014	1♀	Plateros-arenales
60n	<i>Q. laeta</i> Liebm	(19.IV.2014) 23.IV.2014	2♀	Plateros-arenales
69n	<i>Q. glabrescens</i> Benth	(21.VI.2014) 24.VI.2014	3♀	Plateros-arenales
76n	<i>Q. crassipes</i> Humb	(12.V.2014) 14.V.2014	4♀	Plateros-arenales
76n	<i>Q. crassipes</i> Humb	(12.V.2014) 21.V.2014	4♀	Plateros-arenales
77n	<i>Q. crassipes</i> Humb	(12.V.2014) 20-31.VII.2014	1♀	Plateros-arenales

Ésta especie está en proceso de descripción.

#### 1.4.2.19. Agalla de *Neuroterus* sp. 2

Agalla encontrada en los amentos (Figura 23). Es de forma ovoide, color verde como las hojas. Cuando es joven es de consistencia blanda, al madurar adquiere un color violeta-rojizo. En la parte inferior cuelga de las ramas nuevas. En la superficie sobresalen las pequeñas flores del amento. Presenta una pubescencia blanquecina. Miden de .7-2cm de largo y 5-7mm de ancho. Es plurilocular. En el interior, las cámaras larvales están muy juntas una de otra; son de consistencia dura y miden .5mm difícil de medir (Figura 23d).

Los orificios de emergencia se encuentran por los costados. Esta agalla únicamente se puede encontrar en los meses de abril y mayo, un tiempo relativamente corto.

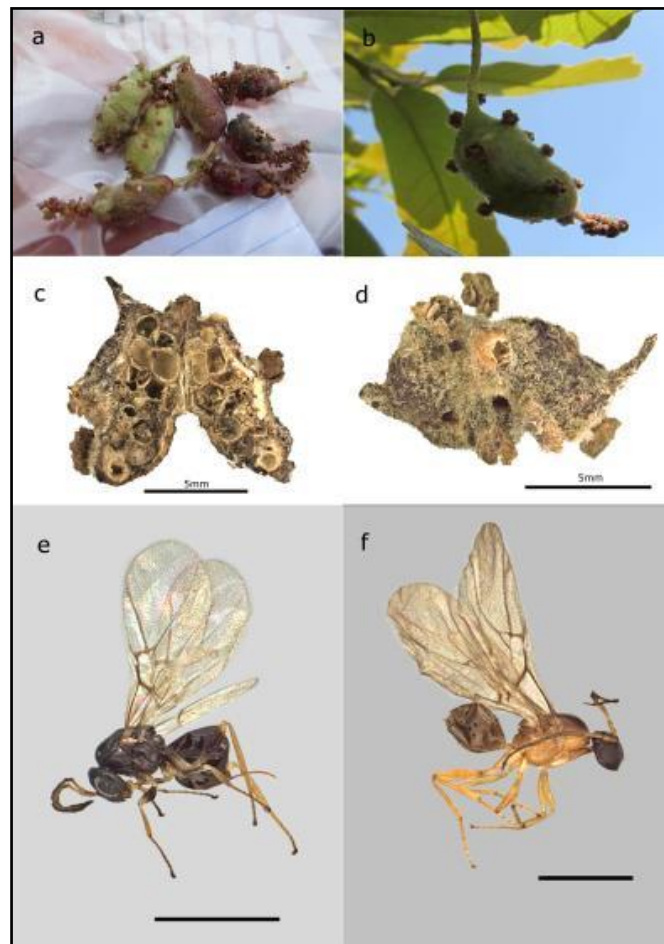


Figura 23. A) y b) agallas como se encuentran en campo, inducida por *Neuroterus* sp.2, c) corte longitudinal de la agalla, d) agalla seca, e y f) adultos de *Neuroterus* sp.2.

Esta agalla en los amentos es inducida por género *Neuroterus* sp.2., y fue la única encontrada en esa parte del árbol. (Cuadro 21).

Código	Encino	(colecta) emergencia	n° ejemplares	Sitio
61n	<i>Q. laeta</i> Liebm	(19.IV.2014) 28.IV.2014	14♀	Plateros-arenales
61n	<i>Q. laeta</i> Liebm	(19.IV.2014) 30.IV.2014	11♂	Plateros-arenales
62an	<i>Q. laeta</i> Liebm	(19.IV.2014) 23.IV.2014	21♂	Plateros-arenales
64n	<i>Q. crassifolia</i> Humb	(19.IV.2014) 25.IV.2014	7♂	Plateros-arenales
64n	<i>Q. crassifolia</i> Humb	(19.IV.2014) 25.IV.2014	16♀	Plateros-arenales

No existe en México ninguna especie del género *Neuroterus* localizada en los amentos. Se trata de una especie nueva.

#### 1.4.2.20. *Neuroterus* n. sp3

En forma de anforita, se encuentra en los rebrotes de las ramas. De color entre naranja-rojizo y verde con tonos rojos cuando maduran (Figura 24 a, b) y siempre se encuentra agrupadas, encontrando de 2 a 3 en un mismo sitio, tiene forma de anforita, con base y cuello, mide 3mm de largo y 1mm de ancho, la emergencia es aun costado del cuello (Figura 24c). Esta agalla se puede encontrar en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre.

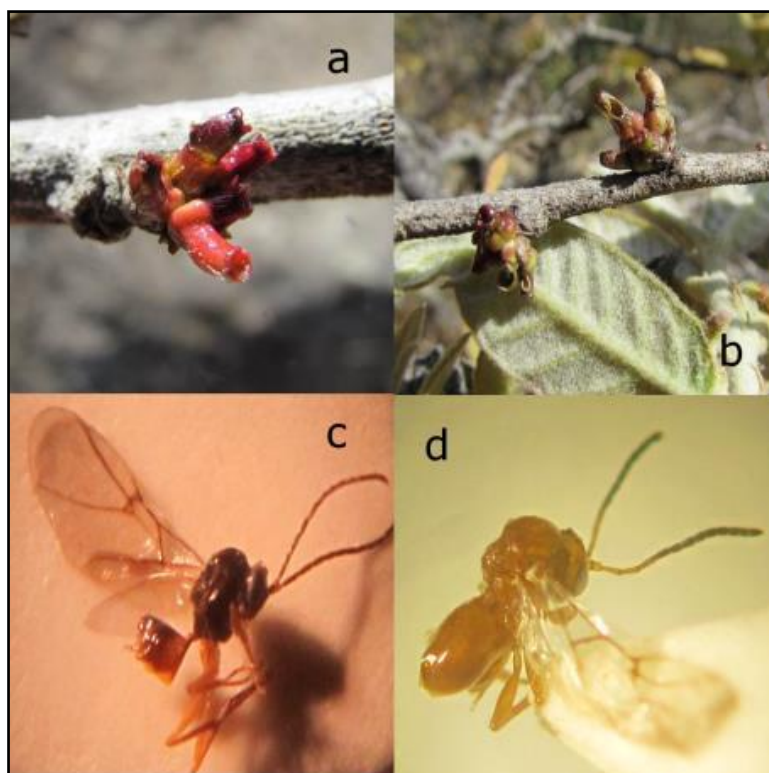


Figura 24. a) agalla como se encuentra en campo, inducida por *Neuroterus* n. sp3, b) agalla madura en campo, c) y d) adultos de *Neuroterus* n. sp3



Esta agalla inducida por *Neuroterus* n. sp3, fue encontrada en dos sitios de estudio, cabe mencionar que se colectaron pocas muestras de las cuales en dos de ellas se obtuvo emergencia del adulto, ver Cuadro 22.

Cuadro 22. Organismos que emergieron de la agalla de *Neuroterus*

<b>Código</b>	<b>Encino</b>	<b>(colecta) emergencia</b>	<b>n° ejemplares</b>	<b>Sitio</b>
<b>64bv</b>	<i>Q. crassipes</i> Humb	(11.V.2014) 21.V.2014	1 ♀	Tunal-salto
<b>68v</b>	<i>Q. mexicana</i> Humb	(21.VI.2014) 4.VII.2014 (21.VI.2014) 4.VII.2014	2 ♂ 1 ♀	Tunal-salto
<b>84n</b>	<i>Q. x dysophylla</i> Benth	(20.VI.2014)26.VI.2014	2 ♂	Plateros-arenales

Se pudo observar que los machos y las hembras emergen a la par, sin embargo depende del estado maduro e inmaduro de la agalla, para la obtención exitosa de los adultos.

Esta especie corresponde a una especie no descrita.

## 1.5. ENCINOS ESTUDIADOS

La familia Fagaceae es preferida por los cinípidos para inducir agallas, para este estudio se colectaron agallas en 35 árboles de esta familia de encinos, en los tres sitios de estudio, de los cuales se identificaron 13 especies, como se muestra en el cuadro 23.

Cuadro 23. Especies de encino, sección a la que pertenecen, en los tres sitios de estudio.

Encino	Sección a la que pertenece	San Juan Coajomulco	Tunal-Salto	Plateros-arenales
1.- <i>Q. laeta</i> Liebm	Q1			*
2.- <i>Q. castanea</i> Née	L1		*	*
3.- <i>Q. candicans</i> Née	L2			*
4.- <i>Q. crassifolia</i> Humb	L3	*		*
5.- <i>Q. mexicana</i> Humb	L4		*	*
6.- <i>Q. xdysophylla</i> Benth	L5		*	*
7.- <i>Q. crassipes</i> Humb	L6	*	*	*
8.- <i>Q. glabrescens</i> Benth	Q2		*	
9.- <i>Q. opaca</i> Trel	Q3		*	
10.- <i>Q. glaucoides</i> M.	Q4		*	
11.- <i>Q. obtusata</i> Humb	Q5	*		
12.- <i>Q. martinezzi</i> C	Q6	*		
13.- <i>Q. rugosa</i> Née	Q7	*		

División taxonómica a la que pertenecen los encinos encontrados sección Q (*Quercus*) y sección L (*Lobatae*).

Taxonómicamente se encontraron 7 especies de encino que pertenecen a la sección *Quercus* (encinos blancos) y 6 a la sección *Lobatae* (encinos rojos). La especie de encino *Q. crassipes*, fue encontrada en los tres sitios de estudio, cuatro especies coincidieron en dos sitios.

### 1.5.1 MORFOTIPOS DE AGALLAS POR ESPECIE DE ENCINO QUE PRESENTARON O NO EMERGENCIA

Las agallas producidas por cinípidos se pueden encontrar en diversas partes del encino, en el presente estudio se recolectaron un total de 354 agallas, de las cuales el 85% de ellas están asociadas a las hojas y el 15% están asociadas a las ramas.

De las 354 agallas colectadas en los tres sitios de estudio en 182 ocurrieron emergencias (51.4%) y en 169 no hubo tales (47.7%).

#### Agallas asociadas a *Quercus laeta* Liem

Se encontraron un total de 10 morfotipos de agallas todas mostraron emergencias, se obtuvieron, siete agalladores, dos inquilinos y cuatro parasitoides, (Figura 25).



Figura 25. Agallas encontradas en *Q. laeta*, las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoides y N) sin emergencia.

*Q. Castanea* Née

Se encontraron 13 morfotipos de agallas, en cuatro de ellas se obtuvieron agalladores, en dos inquilinos, en siete parasitoides, en seis no hubo emergencias, (Figura37).



Figura 26. Agallas encontradas en *Q. castanea*, las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoides y N) sin emergencia.

*Quercua candicasn* Née

Solo se encontraron seis morfotipos de agallas de ellas en 2 se obtuvo el agallador, en 2 inquilinos, en 3 parasitoides y en dos no hubo emergencia (Figura 27).

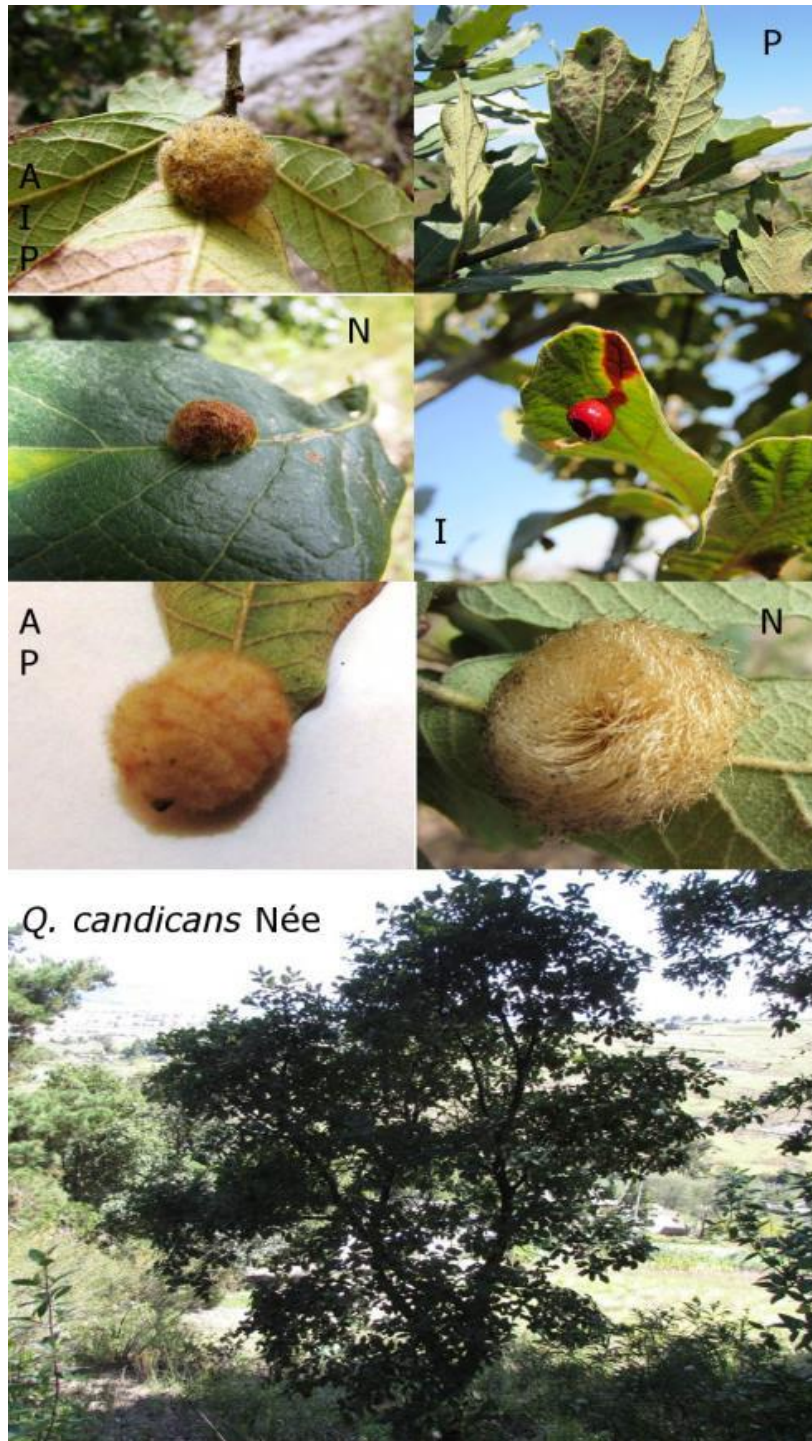


Figura 27. Agallas encontradas en *Q. candicans* , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoides y N) sin emergencia.

*Quercus crassifolia* Née

Se encontraron once morfotipos de agallas, de las cuales en uno se encontró agallador, en un inquilino, en tres parasitoides y en seis no hubo emergencia (Figura 28).



Figura 28. Agallas encontradas en *Q. crassifolia* , las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoides y N) sin emergencia.

***Quercus mexicana* Humb**

Se encontraron dieciocho morfotipos de agallas diferentes, en cinco se obtuvo el agallador, en dos el inquilino, en siete parasitoides y en diez no hubo emergencia (Figura 29).



Figura 29. Agallas encontradas en *Q. mexicana*, las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoides y N) sin emergencia.

*Quercus xdyssophylla* Benth,

Se encontraron trece morfotipos de agallas diferentes, obteniendo en siete de ellas el agallador, en dos el inquilino, en siete parasitoides y en tres no hubo emergencia, (Figura 28).



Figura 30. Agallas encontradas en *Q. xdyssophylla*, las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia.



***Quercus. crassipes* Humb**

Aquí, se encontró el mayor número de agallas con veinte morfotipos, de las cuales en cinco se obtuvo el agallador, en cuatro se obtuvo el inquilino, en cuatro se obtuvieron parasitoides y en catorce no hubo emergencia (Figura 31).



Figura 31. Agallas encontradas en *Q. crassipes*, las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia.

***Quercus glabrescens* Benth**

Se encontraron once tipos de agallas, de las cuales en tres de ellas se obtuvieron agalladores, ningún inquilino, en tres agallas emergieron parasitoides, y en seis no se obtuvo ninguna emergencia. (Figura 32).



Figura 32. Agallas encontradas en *Q. glabrescens*, las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia.

*Quercus opaca* Trel

En *Q. opaca* Trel solo se encontraron cuatro agallas diferentes de las que no se obtuvo ninguna emergencia (Figura 33).

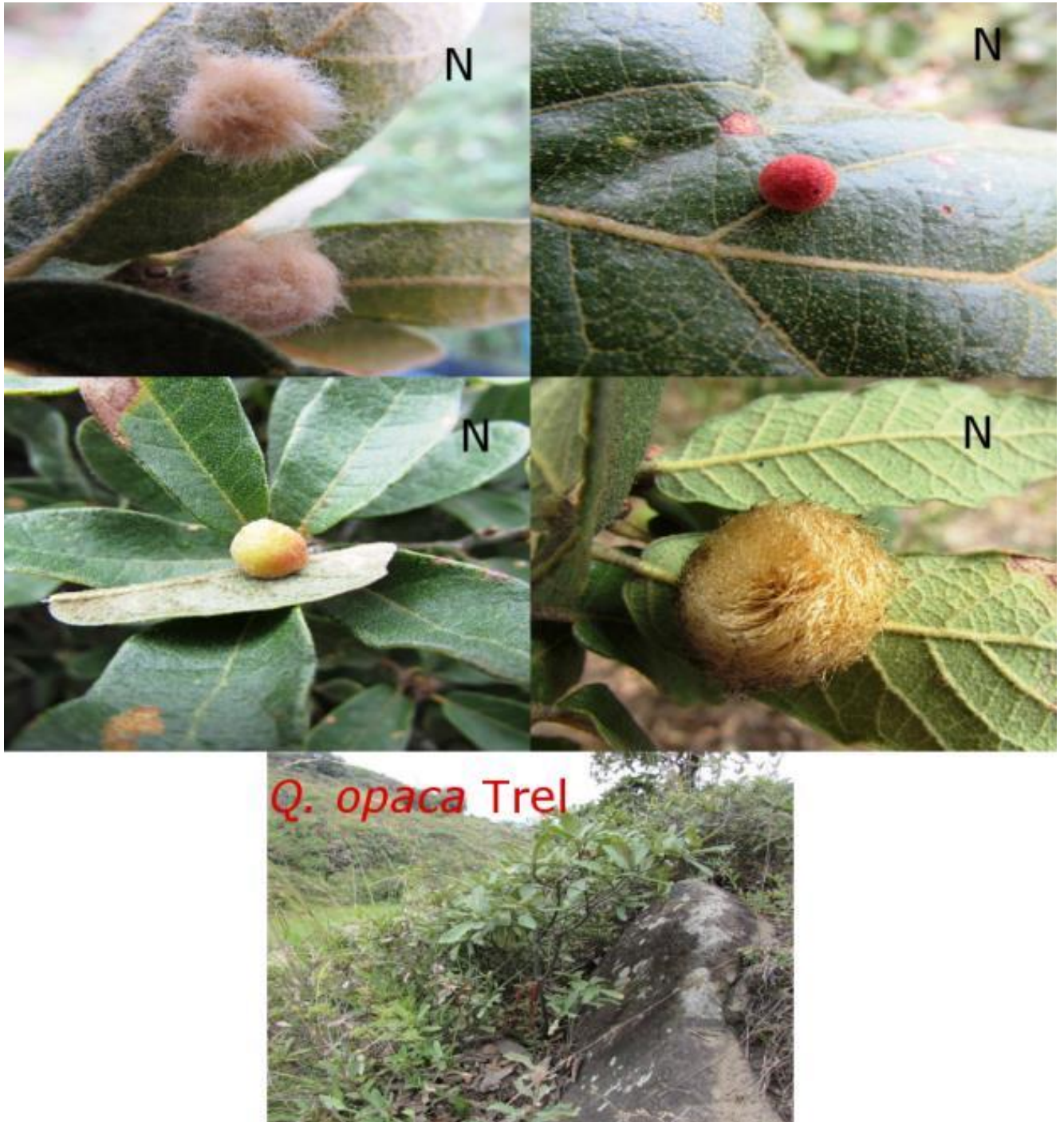


Figura 33. Agallas encontradas en *Q. opaca*, las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia.

*Quercus glaucoides* M

Se encontraron doce morfotipos de agallas, donde se obtuvieron agalladores en cuatro de ellas, en una se obtuvo un inquilino, en seis se emergieron parasitoides, y en cinco no se obtuvo emergencia (Figura 34).



Figura 34. Agallas encontradas en *Q. glaucoides*, las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoides y N) sin emergencia.

***Quercus obtusata* Humb**

Se encontraron dieciocho tipos de agallas, de las cuales se obtuvo agallador en seis de ellas, en tres de ellas se obtuvieron inquilinos, en cuatro agallas parasitoides, y en nueve no hubo emergencia (Figura 35).



**Figura 35.** Agallas encontradas en *Q. obtusata*, las letras indican lo que emergió de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia.

*Quercus martinezii* C

En esta especie se obtuvieron tres tipos de agallas, en las tres emergió el agallador (Figura 36).



Figura 36. Agallas encontradas en *Q. martinezii*, las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia.

*Quercus rugosa* Née

Aquí se encontraron siete tipos de agallas, en dos de ellas se encontró el agallador, en una se encontró un inquilino y un parasitoide, en cinco no hubo emergencia (Figura 37).

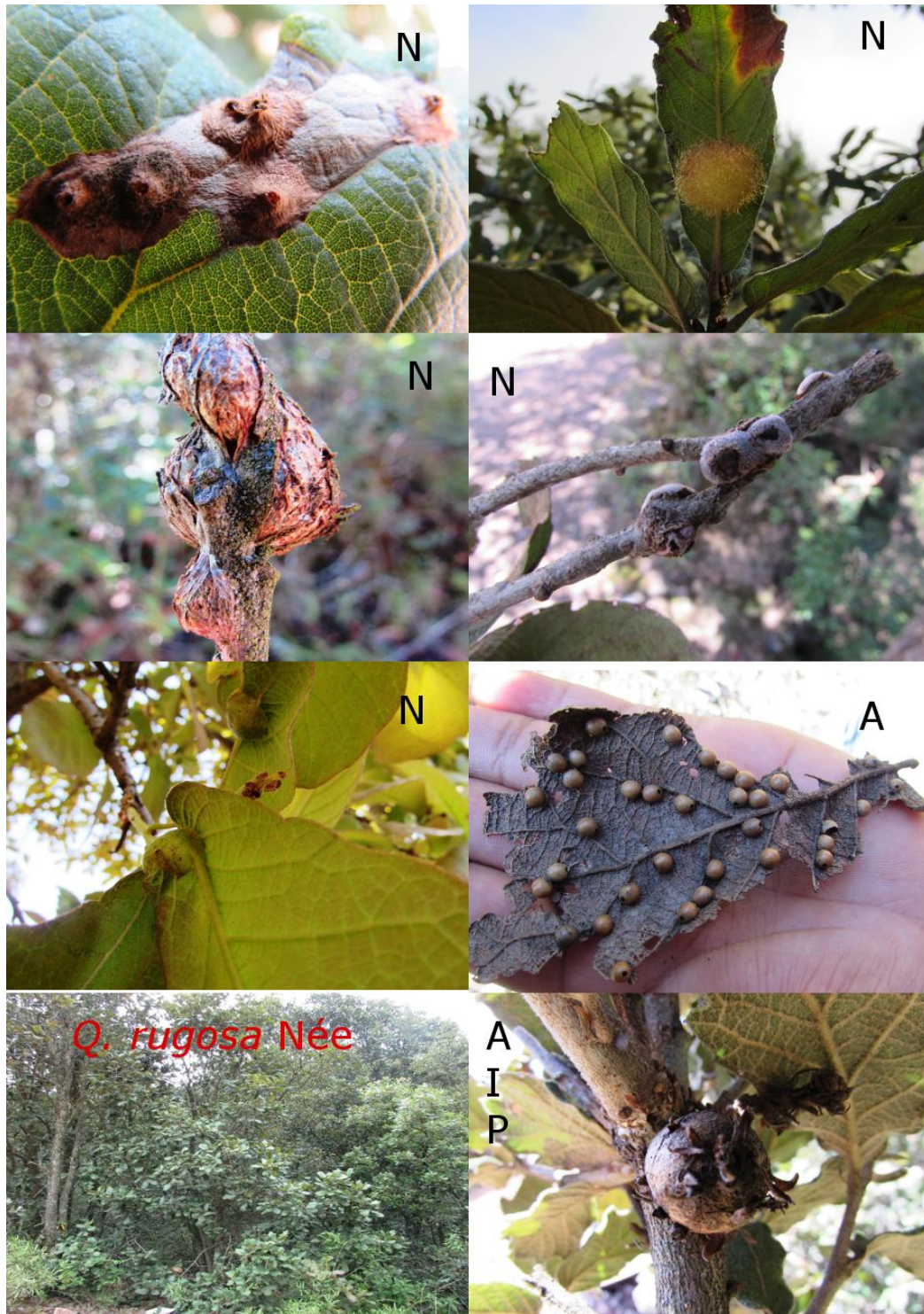


Figura 37. Agallas encontradas en *Q. rugosa*, las letras indican lo que se obtuvo de la agalla; A) agallador, I) inquilino, P) parasitoide y N) sin emergencia.

## 1.6. CONTRIBUCIONES

Durante el ciclo se colectaron un número elevado de morfotipos de agallas, por lo que solo se pudieron describir aquellas de las que emergió el adulto agallador o inductor. El material de donde no se obtuvo emergencia esta en resguardo y se está al pendiente de las próximas emergencias de las colectas de los últimos meses. Solo se pudo identificar los cinípidos hasta género, puesto que la Familia Cynipidae es muy compleja y diversa por lo que se necesita tiempo para la determinación de especies y su clasificación dentro de los géneros aceptados en México.

Durante el muestreo se pudo observar que cada sitio cuenta con características físicas muy particulares, la diversidad de encinos no es proporcional a encontrar diversidad de agallas.

La radiación solar podría influir de manera significativa, para encontrar abundancia de agallas, ya que se observó que los encinares con orientación noreste presentan mayor riqueza a diferencia de aquellos lugares con orientación al este.

El desarrollo de una agalla se observa en campo, para que el colector pueda diferenciar una agalla joven (esta debe presentar un color claro), de una madura (los colores son muy definidos, no tenues y no claros) y de una vieja (se ve muy seca y presenta varios orificios de emergencia), la observación y el color juegan un papel muy importante, debido a que las agallas se pueden encontrar en cualquier estructura del árbol.

En el presente estudio se puede observar la diversidad de agallas encontradas en 13 especies de encino, correspondientes a tres sitios de estudio, con aproximadamente 65 morfotipos de agallas obtenidas de 354 colectas realizadas durante un año, donde se obtuvo 185 agallas con adultos emergidos (52.2%) de las cuales 19.2% de emergencias fueron agalladores, 7.3% de inquilinos, 25.7% de parasitoides y en 169 no hubo emergencias (47.7%),

El 68% de las agallas se encontró en las hojas, el 26% se encontró en las ramas y el 1.4% se encontró en los amentos. Es el primer estudio que se realiza en la zona norte del Estado de México, que contribuye por mucho a otros estudios como este, posiblemente se hayan



encontrado 5 nuevas especies de cinípidos agalladores de la amplia familia Cynipidae, para México, las cuales se encuentran en proceso de descripción.

Los sitios estudiados son importantes para la región, sin embargo hacen falta más estudios relacionados, que permitan conocer la diversidad y riqueza de cinípidos asociados a los encinos, en otros sitios de la región y en otros estados de la República Mexicana.

Cabe resaltar que las agallas no representan ningún problema para el hospedero, ya que no son dañinos, siendo organismos asociados a la planta que han coevolucionado con ella y no le causan daño o la muerte, no obstante solo se ha reportado a *Andricus quercuslaurinus* en el estado de Hidalgo como una especie mortal para su hospedero, aunado a esto la familia Fagaceae en México no es de importancia económica.

Los arboles viejos como jóvenes, altos, bajos, vigorosos y en mal estado también pueden presentar agallas.

Es un grupo fascinante de estudiar, la forma y diversidad de agallas es impresionante, son bonitas cuando se encuentran en campo, que la curiosidad por saber del cinípido agallador que la ha inducido es muy grande, lo más impactante es que se pueden encontrar en el lugar menos esperado del hospedero, con forme pasaba tiempo en campo la curiosidad por encontrar nuevas agallas aumentaba, me gustaría continuar y conocer más sobre este grupo megadiverso, se espera que éste estudio sea la base para continuar futuras investigaciones y aporte a futuros investigadores donde y cuando buscar las agallas, cabe mencionar que hubo muchas que no pude incluir, por no tener emergencia del agallador de ellas, y de las colectadas en los últimos meses, estoy en la espera de emergencias.

## 1.7. CONCLUSIONES

El sitio donde se encontró mayor diversidad de agallas fue el sitio 3 (Plateros-arenales), seguido del sitio 2 (Tunal-salto) y el sitio menos diverso fue el sitio 1 (San Juan Coajomulco), aun cuando el número de recolectas fue mayor en éste último, seguido del sitio 2 y por último el sitio 3.

Se obtuvieron 9 géneros de la familia Cynipidae, donde el género *Andricus* registro el mayor número de especies (9), seguido del género *Neuroterus* (5), los demás géneros *Amphibolips*, *Antron*, *Atrusca*, *Disholcaspis*, *Dros*, *Korlevicandricus*, *Melikaiella* (1).

Las especies de encinos o *Quercus* donde se obtuvieron mayor emergencia de agalladores son los siguientes: *Q. laeta* y *Q. dysophilla* (7 c/u), *Q. obtusata* (6), *Q. mexicana* y *Q. crassipes* (5c/u), *Q. castanea* y *Q. glaucoides* (4c/u), *Q. glabrescens* (3), *Q. candicans* y *Q. martinezii*, *Q. rugosa* (2c/u) y por ultimo *Q. crassifolia* (1).

La mayor diversidad de morfotipos de agallas fueron encontradas en las especies de *Q. crassipes* con 20 morfotipos, seguido de *Q. obtusata* y *Q. glaucoides* donde se encontraron 18 morfotipos, la especie con menos diversidad fue *Q. martinezzi* con solo 3 morfotipos.

La posibilidad de encontrar diferentes morfotipos de agallas, va depender de las características físicas de lugar así como el grado de perturbación de los árboles, ya que de acuerdo a los sitios estudiados, el sitio 1 es de fácil acceso y es recreacional, en el sitio 2 se dificulta el acceso pero es recreacional, y el sitio 3 es de difícil acceso.

Por lo general los adultos de los Cinípidos tardaron en emerger aproximadamente dos meses después de haber colectado la agalla madura en campo.

## 1.8. LITERATURA CITADA

- Askew, R.R., 1984. The biology of gall wasps, En: *Biology of gall Insects Ananthakrishnan, Tn.* (E.). Oxford & IBH. New Delhi: 223-271.
- Bronner, R., 1992. The role of nutritive cells in the nutrition of cynipids and cecidomyids. En: *Biology of insect-induced galls*. Shorthouse, J.D. y Rohfritsch, O. (Eds.). Oxford University Press. New York: 118-140.
- De Haro Juan Jose. 1997-2005. la diversidad de los insectos. Recuperado el 19 de enero de 2015, del sitio web. <http://perso.wanadoo.es/jjdeharo/entomologia/diversidad.htm>
- Díaz, N. B. Y Gallardo F. E. 2002. Cynipioidea. 617-630. En: Llorrente Bousquest J, Morrone J. J, Ponce Ulloa H. (Eds.). Biodiversidad Taxonómica y Biogeografía de Artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. México. Vol. 3, UNAM, 690p.
- Folliot, R. 1977. Les insectes cecidogenes et la cecidogenese. En: *Traité de Zoologie, Volume 8. Fasc. V. Grasse, P. P. et (Ed.). B. Masson. París. Pp. 389-429.*
- Folliot, R., 1964. Contributio a l'étude the la biologie des cynipides, galocoles (Hymenopteres, Cynipoidea). *Anales des Sciences Naturelles, Zoologie, Serie 12, 6* 407-564.
- Gómez, J. F, M. Hernández Nieves, A. M. Garrido Torres, R. R. Askew Y J. L. Nieves-Aldrey. 2006. Los chalcidoidea (Hymenoptera) asociados con agallas de cinípidos (Hymenoptera, Cynipidae) en la comunidad de Madrid. *Graellsia. 6*:293-331.
- Liljeblad, J.; Nieves-Aldrey, J.L.; Nesar, S.; Melika, G. 2011. Adding another piece to the cynipoid puzzle: the description of a new tribe, genus and species of gall wasp (Hymenoptera: Cynipidae) endemic to The Republic of South Africa. *Zootaxa* 2806: 35-52.
- Luna, A., Montalvo, L., & Rendón, B. (2003). Los Usos no Leñosos de los Encinos en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* (72), 107-117.
- Melika, G. Equihua-Martínez, A, Estrada-Venegas, E.G., Cibrián-Tovar, D., Cibrián Llanderal, V.D. y Pujade-Villar, J. 2011 New Amphibolips gallwasp species from Mexico (Hymenoptera: Cynipidae). *Zootaxa*, 3105: 47-59.
- Melika, G., Cibrián-Tovar, D. y Cibrián-Llanderal, V. D., Tormos, J. y Pujade-Villar, J., 2009. New species of oak gallwasp from Mexico (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini), a serious pest of *Quercus laurina* (Fagaceae). *Dugesiana*, 16(2): 67-73.
- Meyer, J. 1987. *Plant Galls and Gall Inducers*. Gebrüder Borntraeger. Berlin, Stuttgart. 291pp.
- Nieves Aldrey, J. L., 1998, Agallas vegetales inducidas por insectos: una fascinante interacción biológica y evolutiva, *Boletín de las Sociedad Entomológica Aragonesa*, 23:3-12.
- Nieves Aldrey, J. L., 1998. Insectos que inducen la formación de agallas en las plantas: una fascinante interacción ecológica y evolutiva. *Boletín de la Sociedad Entomologica Anragonesa*, 23: 3-12.

- Nieves-Aldrey, J. L. 2001. Hymenoptera, Cynipidae. In: Ramos, M. A., Alba Tercedor, J., Bellés Ros, X., Gosálbezi Noguera, J., Guerra Sierra, A., Macpherson Mayol, E., Martín Píera, F., Serrano Marino, J. & Templado González, J. (Eds.), Fauna Ibérica. Vol. 16. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, 636 pp.
- Nieves-Aldrey, J.L., Pascual, E., Maldonado-López, Y., Medianero, E. y Oyama, K. 2012. Revision of the *Amphibolips* species of Mexico excluding the “niger complex” Kinsey (Hymenoptera: Cynipidae), with description of seven new species. *Zootaxa*, 3545: 1-40.
- Nixon, K. C. 1998. El género *Quercus* en México. En: Ramamoorthy T.P., Bye R., Rot A. & Fa J. Eds. Biodiversidad Biológica de México: Orígenes y Distribución, pp. 435-448. Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, México D. F.
- Pujade et al. 2010. Estado del conocimiento de los Cynipini (Himenoptera: Cinipidae) en México: Pespectivas de estudio. *Neotropical Entomology*.
- Pujade-Villar, J. A Equihua-Martínez, E G Estrada-Venegas, Chagoyán-García. 2009. Estado del Conocimiento de los Cynipini (Hymenoptera: Cynipidae) en México: Perspectivas de Estudio. *Neotropical Entomology*, 38:809-821.
- Pujade-Villar, J. y J. Paretas-Martínez. 2012. A new species of woody tuberous oak galls from Mexico (Hymenoptera: Cynipidae) and notes with related species. *Dugesiana*, 19(2): 79-85.
- Pujade-Villar, j., 1986<sup>a</sup>. Noves especies de cinípids cecidogens per a Catalunya i per a la Peninsula Iberica. Sessio d'Entomologia e las Institutio Catalana d'Historia Natural-Societat Catalana de Lepidopterologia, 1985 4:147-154.
- Pujade-Villar, J., Cibrián-Tovar, D., Barrera-Ruíz, U. M. & Melika, G. 2014d. First record of *Neuroterus* galls on twigs in Mexico with description of two new species (Hym., Cynipidae). *Butlletí de la Institutió Catalana d'Història Natural*, 78: 3-8.
- Pujade-Villar, J., Cibrián-Tovar, D., Barrera-Ruíz, U. M. y Melika, G. 2014a. A New Pest of Oaks in Mexico: *Andricus breviramuli* Pujade-Villar n. sp. (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *Southwestern Entomologist*, 39(1): 97-106.
- Pujade-Villar, J., Cibrián-Tovar, D., Equihua-Martínez, A., Estrada-Venegas, E.G., Barrera-Ruíz, U. M. & Melika, G. 2014b. First record of *Loxaulus* Mayr from Mexico, with descriptions of two new species (Hymenoptera: Cynipidae, Cynipini). *Southwestern Entomologist*, 39(2):343-354
- Pujade-Villar, J., Equihua-Martínez, A., Estrada-Venegas, E.G. y Melika, G. 2013a. A new genus of oak gallwasp, *Kokkocynips* Pujade-Villar y Melika gen. n., with a description of a new species from Mexico (Hymenoptera, Cynipidae). *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 29(1): 209–218.
- Pujade-Villar, J., Nieves-Aldrey, J.L., Equihua-Martínez, A., Estrada-Venegas, E.G. y Melika, G. 2011a. New *Atrusca* gallwasp species from Baja California, Mexico (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *Dugesiana*, 18(1): 23-29.

Pujade-Villar, J., Pérez-García, A. G., Equihua-Martínez, A., Estrada-Venegas, E.G., Cibrián-Tovar, D., Barrera-Ruíz, U. M. y Ferrer-Suay, M. 2013b. Review of *Andricus* species (Hym., Cynipidae) producing woody tuberous oak galls in Mexico and bordering areas of United States. *Dugesiana*, 20(2): 183-208.

Pujade-Villar, J., Romero-Rangel, S., Chagoyán-García, C., Equihua-Martínez, A., Estrada-Venegas, E. G. y Melika, G. 2010. A new genus of oak gallwasps, *Kinseyella* Pujade-Villar y Melika, with a description of a new species from Mexico (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). *Zootaxa*, 2335: 16-28.

Pujade-Villar, Juli. Equihua- Martínez, Armando. Estrada-Venegas Edith G. Acuña-Soto Jesús A. Chaires -Grijalva M. Patricia. 2013. Las agallas de los encinos: un ecosistema en miniatura que hace posible estudios multidisciplinarios. Sociedad Mexicana de Entomología A. C. Volumen 12. Tomo I. 1-20

Pujade-Villar, Juli. Cibrián-Tovar, David. Barrera-Ruiz, Uriel M. & Melika, George 2014. First record of *Neuroterus* galls on twigs in Mexico with description of two new species (Hym.:Cynipidae). *GEA, FLORA ET FAUNA*. 78: 3-8.

Pujade-Villar, L., Cibrián-Tovar, D., Cibrián-Llenderal, V.D., Equihua-Martínez, A., Estrada-Venegas, E.G., Serrano-Muñoz, M. & Lomeli-Flores, J. 2014c. A new genus of oak gallwasp, *Melikaiella* Pujade-Villar Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini), from the Nearctic region. *Dugesiana*, 21(1): 1-29.

Romero Rangel, S., Aguilar Enríquez, M. de L. y E. C. Rojas Zenteno, 1997. Estudio taxonómico del género *Quercus* (Fagaceae) en el estado de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. H323. México D. F.

Ronquist, F. 1999. Phylogeny, classification and evolution of the Cynipoidea. *Zool. Scr.* 28(1-2): 139-164.

Roshfristch, O., 1992. Patterns i gall development. En: *Biology of isect-induced galls*. Shorthouse, J.D. Y Roshfristh, O. (Eds.). Oxford University Press. New York: 60-152.

Serrano, M. M. 2013. Cinípidos (Hymenoptera) formadores de agallas en encinos e imenópteros asociados del Bosque de Tlalpan. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Pp. 4,5, 67,68.

Stone, G. N. Y Cook, J. M., 1998. The structure of cynipid oak galls: *patterns in the evolution of an extended phenotype*: proceedings of the Royal Society of London B, 265: 979-988.

Torossian, C. 1971. La fourrure secondaire des galles de Cynipidae. Etude systématique des fourmis et des principaux arthropodes récoltes dans les galles. *Insectes sociaux*, 18: 133-154.

Valencia, A. S. 2004. Diversidad del género *Quercus* (Fagaceae) en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 75:33-53.

Valencia, S. 2004. Diversidad del Género *Quercus* (FAGACEAE) en México. (A. Sociedad Botánica de México, Ed.) *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 75, 33-53.

Zavala, C. F., 1998. Observaciones sobre la distribución de encinos en México. *Polibotánica*, 8: 47-64.

Zavala, F. (1995). *Encinos Hidalguenses* (1ra. ed.). México: Universidad Autónoma de Chapingo.

## 1.9 APENDICE

### FAUNA ASOCIADA A LAS AGALLAS DE ENCINO

Una vez inducida la agalla por el cinípido, esta se desarrolla, alcanza su madurez y cae al suelo, en este lapso de tiempo se encuentra fauna asociada que aprovecha el espacio y protección que esta le brinda, estos son llamados inquilinos, que no son más que cinípidos que han perdido la capacidad de inducir agallas, también están los parasitoides que aprovechan el sitio.

De las agallas colectadas en los tres sitios de estudio se obtuvo emergencia de 10 géneros de inquilinos de la tribu *Synergini*, siendo los sitios 2 y 3 donde se obtuvo más emergencia y el sitio 1 solo se encontró un género. En los tres sitios de colecta se obtuvo emergencia de seis familias de chalcidoidea (apéndice 1).

La fauna asociada se encuentra en el apéndice 1, donde se muestran los géneros de inquilinos y parasitoides encontrados en las agallas.

Apéndice.1. Inquilinos de la familia Cynipidae asociada a las agallas de encinos, encontradas en los tres sitios de estudio.

<i>Synergini</i> Inquilinos	Sitio 1 San Juan Coajomulco	Sitio 2 Tunal-salto	Sitio 3 Plateros-arenales
<i>Ceroptres</i>		*	*
<i>Saphonecrus</i>			*
<i>Synergus de</i> <i>Atrusca</i>			*
<i>Synergus de</i> <i>Andricus</i>		*	
<i>Synergus de</i> <i>Andricus en</i> <i>tuberosas</i>		*	
<i>Synergus sp</i>	*	*	*
<hr/>			
<i>Chalcididae</i> Parasitoides			
<i>Eulophidae</i>	*	*	*
<i>Eurytomidae</i>	*	*	*
<i>Eupelmidae</i>	*	*	*
<i>Ormyridae</i>	*	*	*
<i>Pteromalidae</i>	*	*	*
<i>Torymidae</i>	*	*	*

Apéndice 2. Tabla de inquilinos encontrados en los tres sitios de estudio, por fechas de recolecta.

Código	Encino	Localidad	Municipio	Estado	Fecha Colecta	Fauna	Gen
9r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan Coajomulco S San Juan Coajomulco an San Juan	Jocotitlan	México	(16-X-2013)	INQ:10.I.2014; 2♀	<i>Synergus</i>
65r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	Coajomulco San Juan	Jocotitlan	México	(18.I.2014)	INQ: 16.II-22.II-15.III-2.IV.2014;1♂ 7♀	synergus sp
77r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	Coajomulco San Juan	Jocotitlan	México	(16.IV.2014)	INQ: 12.III.2014;2	<i>Synergus</i>
63r	<i>Q. rugosa</i> Néé.	Coajomulco	Jocotitlan	México	(22.XI.2013)	INQ: 23.I.2014- 16-30.II.2014;5♂ 8♀	synergus sp
1v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(28- IX-2013)	INQ: 25.XI.13: 1 ♀	<i>Synergus</i>
38v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	INQ: 12.III.2014;6 ♀	<i>Synergus</i>
60v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(17-IV-2014)	INQ: 23.IV.2014; 3♀	synergus en Andricus
24av	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	INQ: 16-21.II.13: 3♂	<i>Ceroptres</i>
46v	<i>Q. glaucooides</i> M.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	INQ: 12-23.III.2014;25♂ 10♀	synergus en Andricus tuberosas
79v	<i>Q. glaucooides</i> M.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(10.VII.2014)	INQ:1.30.VII.2014; 9♂ 3♀	<i>Synergus</i>
44v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	INQ: 12.III.2014; 2♀	<i>Ceroptres</i>
50v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	INQ: 30.IV.2014; 2♀	synergus en Andricus tuberosas
78v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(10.VII.2014)	INQ:18.VII.2014;2♂ 6♀	<i>Synergus</i>
19v	<i>Q. opaca</i> Trel.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(28- IX-2013)	INQ: 23.X.2013;2♀ 1 ♂	<i>Synergus</i>
52v	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	INQ: 30.IV.2014;1♀	synergus en Andricus tuberosas
27n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	INQ:23-28.I.2014;1♂ 2♀	<i>Synergus</i>
31n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	INQ: 5.II.2014;1♂4♀	<i>Synergus</i>
34an	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(23.I.2014)	INQ:23.I.2014;2♂	<i>Synergus</i>
43n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	INQ: 5.II.2014;2♀	<i>Synergus</i>
47n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	INQ: 5.II.2014;1♂	<i>Ceroptres</i>
47n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	INQ: 28.1.- 5-19.II.2014; 6♀6♂	<i>Synergus</i>
25n	<i>Q. castanea</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	INQ: 23.II.2014;1♂ 1♀	<i>Ceroptres</i>
46n	<i>Q. castanea</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	INQ:30.IV.2014;1♂	<i>Synergus</i>



55a	<i>Q. castanea</i> Née.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(15-II-14)	INQ: 27.II.2014;1♀	<i>Ceroptres</i>
16n	<i>Q. crassifolia</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	INQ: 5.II.2015; 1♀	<i>Ceroptres</i>
77n	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(12-V-14)	INQ:17.25.VII.2014;4♀	<i>Synergus</i>
78n	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(12-V-14)	INQ:24.VI.-4.VII.2014;3♀	<i>Saphonecrus</i>
28n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	INQ:5.II.2014; 8♀	<i>Ceroptres</i>
29n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	INQ: 30.IV.2014;1♀	<i>Ceroptres</i>
39n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	INQ: 5.II.2014;1♂	<i>Synergus</i>
44n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	INQ:16.II.30.IV.2014;1♂ 2♀	<i>Ceroptres</i>

Apéndice 3. Tabla de parasitoides encontrados por sitio de estudio y por fecha de colecta

Código	Encino	Localidad	Municipio	Estado	Fecha Colecta	Fauna	Gen/especie
03v	<i>Q. castanea</i> Née.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(28- IX-2013)	TOR: 25.XI.2013;1♂	<i>Torymidae</i>
15v	<i>Q. glaucoides</i> M.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(28- IX-2013)	EUP: 18.XII.2013;1♂	<i>Eupelmidae</i>
17v	<i>Q. glaucoides</i> M.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(28- IX-2013)	EUR: 5.XII.2013;1♂	<i>Eurytomidae</i>
20v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(28- IX-2013)	EUL: 19-26.II.2014; 23♀	<i>Eulophidae</i>
20v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(28- IX-2013)	EUR: 28.I-29.II.2014; 3♂ 3♀	<i>Eurytomidae</i>
20v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(28- IX-2013)	EUP: 28.I.2014;1♂	<i>Eupelmidae</i>
21v	<i>Q. glabrescens</i> Benth.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(28- IX-2013)	ORM: 16.IX.2014;1♂	<i>Ormyridae</i>
24av	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	TOR: 11-27.II.13: 1	<i>torymidae</i>
24av	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	EUL: 16-21.II.13: 3	<i>eulophidae</i>
27v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	TOR:28.I.201;1♀ 1♂	<i>torymidae</i>
27v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	TOR: 28.I.2014; 1♂ 1♀	<i>torymidae</i>
35v	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	TOR: 28.I.2014; 1♂	<i>torymidae</i>
36v	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	TOR: 26.I.-16.II.2014; 2♀	<i>torymidae</i>
41v	<i>Q. glabrescens</i> Benth.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	TOR: 16.XII.2014;5♂	<i>torymidae</i>
41v	<i>Q. glabrescens</i> Benth.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	ORM:16.XII.2014; 1♂	<i>ormyridae</i>
43v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	TOR: 16.19.II.2014;3 ♀ 1♂	<i>torymidae</i>

44v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	ORM: 5.III.2014;1♀	<i>ormyridae</i>
46v	<i>Q. glaucoides</i> M.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	EUR: 12.III.2014;3♀	<i>eurytomidae</i>
50v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	TOR:22.II.2014;3♀	<i>torymidae</i>
50v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(26.XII.2013)	EUR: 22.II.2014;1♂ 1♀	<i>eurytomidae</i>
53v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(15-II-2014)	TOR: 30.IV.2014;2♀	<i>torymidae</i>
56v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(15-II-2014)	EUL: 21.II.2014;2♀	<i>eulophidae</i>
65v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(11-VI-2014)	TOR: 22.II.2014;2♂ EURY:21-26.II-.5.12.II.2014; 8	<i>torymidae</i>
65v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(11-VI-2015)	♀ 11♂ EUL:21-26.II-.5.12.II.201;45♀4♂	<i>eurytomidae</i>
65v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(11-VI-2016)	.5.12.II.201;45♀4♂	<i>eulophidae</i>
65v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(11-VI-2017)	EUPE:22.26.II-.5.12.III.2014;8♂	<i>eupelmidae</i>
65v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(11-VI-2018)	ORM:22.26.II-.5.III.2014♀♂	<i>ormyridae</i>
69v	<i>Q. glabrescens</i> Benth.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(21.VI.2014)	TOR:22.VII.2014;1♀	<i>torymidae</i>
70v	<i>Q. glaucoides</i> M.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(21.VI.2014)	TOR:23.VII.2014;1♂	<i>torymidae</i>
70v	<i>Q. glaucoides</i> M.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(21.VI.2014)	EUR:23.26.VI.2014;2♀	<i>eurytomidae</i>
70v	<i>Q. glaucoides</i> M.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(21.VI.2014)	EUL:22.VII.20141♀	<i>eulophidae</i>
71v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(21.VI.2014)	EUL:17.VII.2014;1♂	<i>eulophidae</i>
72v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(21.VI.2014)	EUR:24.VI-22.VII.2014;2 ♀	<i>eurytomidae</i>
72v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(21.VI.2014)	TOR;22.VII.2014;1♂	<i>torymidae</i>
78v	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(10.VII.2014)	TOR:18.VII.2014;1♂	<i>torymidae</i>
79v	<i>Q. glaucoides</i> M.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(10.VII.2014)	ORM: 24.VII.2014; 1♂	<i>ormyridae</i>
98v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(11.VIII.2014)	TOR: 1-22.VII.2014;17♂	<i>torymidae</i>
98v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(11.VIII.2015)	EUR: 1-15.VII.2014;2♂ 12♀	<i>eurytomidae</i>
98v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(11.VIII.2016)	EUP:1.VII.2014;1♂	<i>eupelmidae</i>
98v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(11.VIII.2017)	PTER:14.VII.2014;9♂1♀	<i>pteromalidae</i>
107v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(11.VIII.2014)	PTER:28.VII.2014;1♀	<i>pteromalidae</i>
107v	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Tunal-salto	San Felipe del Progreso	México	(11.VIII.2014)	EUL: 28.VII.2014;1♂	<i>eulophidae</i>
01 n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(05-X-13)	EUL:18.12.2013;2♀	<i>eulophidae</i>
03n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(05-X-13)	EUL:7.XII.2013;12♂ 8♀	<i>eulophidae</i>
05n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(05-X-13)	EUL:1.11.2013;12♂ 8♀	<i>eulophidae</i>

06n	<i>Q. crassifolia</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(05-X-13)	TER:18.XII.2014;1♂	<i>pteromalidae</i>
06n	<i>Q. crassifolia</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(05-X-13)	EUL:18.XII.2014;1♀	<i>eulophidae</i>
07n	<i>Q. castanea</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(05-X-13)	TOR:30.IV.2014;1♂	<i>torymidae</i>
11n	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(05-X-13)	TOR:15.XI-30.12.2013;3♂	<i>torymidae</i>
11n	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(05-X-13)	TOR:10.I.2014;3♂ 1♀	<i>torymidae</i>
11n	<i>Q. mexicana</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(05-X-13)	EUL:20.II.2013,10.I.2014;16♀	<i>eulophidae</i>
12n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(05-X-13)	ORM:1.XI.2013; 1♂	<i>ormyridae</i>
12n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(05-X-13)	EUR:18.12.2013; 1♂	<i>eurytomidae</i>
12n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(05-X-13)	TOR:1.10.2013;1♂1♀	<i>torymidae</i>
14n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	EUL:10.I.2014;8♂2♀	<i>eulophidae</i>
15n	<i>Q. crassifolia</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	EUL:16.II.2014;1♂	<i>eulophidae</i>
16n	<i>Q. crassifolia</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	TOR:5.XII.2014;1♀	<i>torymidae</i>
18n	<i>Q. crassifolia</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	TOR:10-28.I.16.II.2014; 15♂ 6♀	<i>torymidae</i>
18n	<i>Q. crassifolia</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	EUL:28.I.2014;1♂	<i>eulophidae</i>
18n	<i>Q. crassifolia</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	ORM:28.I.2014;1♂	<i>ormyridae</i>
21n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	TOR:16.II.2014;2♀	<i>torymidae</i>
21n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	EUP:16.II.2014;1♀	<i>eupelmidae</i>
22n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	TOR:16.II.2014;1♂	<i>torymidae</i>
22n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	EUR:16.II.2014;3♂ 2♀	<i>eurytomidae</i>
25n	<i>Q. castanea</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	TOR:15.II.2014; 2♀	<i>torymidae</i>
26n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	EUL: 30.IV.2014;1♀	<i>eulophidae</i>
27n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	TOR:28-20.I.II.2014;6♂ 4♀	<i>torymidae</i>
27n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	EUR:28.I.2014;1♂	<i>eurytomidae</i>
28n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	TOR:5.II.2014;1♀	<i>torymidae</i>
28n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	TOR: 5.II.2014;8♂	<i>torymidae</i>
30an	<i>Q. castanea</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	EUP: 5.II.2014;1♀	<i>eupelmidae</i>
30an	<i>Q. castanea</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	EUL:23.I.5.II.2014;4♂9♀	<i>eulophidae</i>
31an	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	EUL: 5.II.2014;1♀	<i>eulophidae</i>
33an	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-XII-13)	EUL:23.28.I.2014;3♀	<i>eulophidae</i>
39n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	TOR: 5.21.II.2014;2♂	<i>torymidae</i>

39n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	EUL:5.II.2014;1♀	<i>eulophidae</i>
40n	<i>Q. crassifolia</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	ORM:28.I.2013;1♂	<i>ormyridae</i>
44n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	TOR: 5.16.II.2014;1♂ 1♀	<i>torymidae</i>
46n	<i>Q. castanea</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	EUL: 20.I.19.II.2014;3♀	<i>eulophidae</i>
47n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	TOR:5-28.II.2014; 5♀31♂	<i>torymidae</i>
47n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	EUR:5-22.II.2014;11♀ 2♂	<i>eurytomidae</i>
47n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(18-I-14)	EUL: 16.II.2014;2♀	<i>eulophidae</i>
49n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(15-II-14)	TOR:30.IV.2014;2♂ 1♀	<i>torymidae</i>
49n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(15-II-14)	EUL:30.III.2014;3♀	<i>eulophidae</i>
49n	<i>Q. candicans</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(15-II-14)	EUP:30.III.2014;♂	<i>eupelmidae</i>
50n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(15-II-14)	EUL: 21.II.30.IV.2014;1♂ 2♀	<i>eulophidae</i>
50n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(15-II-14)	TOR:30.III.2014;1♂	<i>torymidae</i>
55n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(15-II-14)	EUL:30.IV.2014;1♂ 2♀	<i>eulophidae</i>
55n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(15-II-14)	ORM:30.IV.2014;1♂	<i>ormyridae</i>
56a	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(15-II-14)	EUR:21.02.2014; 2♂	<i>eurytomidae</i>
57n	<i>Q. castanea</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(15-II-14)	TOR:21.02.2014;1♀	<i>torymidae</i>
60n	<i>Q. castanea</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-IV-14)	TOR:23.04.2014;1♂	<i>torymidae</i>
61n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-IV-14)	EUL:5.V.2014;1♂	<i>eulophidae</i>
62an	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-IV-14)	EUL:30.IV..8.V.2014;2♂ 1♀	<i>eulophidae</i>
62an	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-IV-14)	ORM:8.V.2014;2♂	<i>ormyridae</i>
62an	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-IV-14)	TOR:30.IV.2014;1♂	<i>torymidae</i>
64n	<i>Q. castanea</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-IV-14)	ORM: 8.V.2014;4♂	<i>ormyridae</i>
64an	<i>Q. castanea</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-IV-14)	ORM: 8.V.2014;4♂	<i>ormyridae</i>
65n	<i>Q. crassifolia</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-IV-14)	EUL:23;IV.2014; 1♀	<i>eulophidae</i>
66n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(19-IV-14)	EUL:23.IV.2014;1♀	<i>eulophidae</i>
77n	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(12-V-14)	EUR:25.VII.2014;1♂ 1♀	<i>eurytomidae</i>
77n	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(12-V-14)	EUL:17.25.VII.2014; 13♀	<i>eulophidae</i>
78n	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(12-V-14)	EUR:24.VI.2014;1♀	<i>eurytomidae</i>
78n	<i>Q. crassipes</i> Humb.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(12-V-14)	EUL:4.VII.2014;1♀	<i>eulophidae</i>
80n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(20.VI.2014)	EUP:4.7.VII.2014;3♂ 2♀	<i>eupelmidae</i>

80n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(20.VI.2014)	EUR:17-24.VI.VII.2014;9♂ 2♀	<i>eurytomidae</i>
80n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(20.VI.2014)	EUL:4.26.VI.VII.2014;1♂16♀	<i>eulophidae</i>
80n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(20.VI.2014)	TOR:26.VI.2014;1♂	<i>torymidae</i>
84n	<i>Q. x dysophylla</i> Benth.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(20.VI.2014)	EUR:23.VI.7.VII.2014;1♂ 1♀	<i>eurytomidae</i>
85n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(11.VII.2014)	EUL:17.22.VII.2014;3♂ 1♀	<i>eulophidae</i>
87n	<i>Q. castanea</i> Néé.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(11.VII.2014)	EUL:17.28.VII.2014;6♂1♀	<i>eulophidae</i>
91n	<i>Q. laeta</i> Liebm.	Plateros-arenales	San Felipe del Progreso	México	(11.VII.2014)	EUL:29.VII.2014;1♂	<i>eulophidae</i>
9r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(16-X-2013)	ORM: 10.I.2014;2♀	<i>ormyridae</i>
20r	<i>Q. rugosa</i> Néé.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(16-X-2013)	EUL:10.I.2014; 3♂	<i>eulophidae</i>
29r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(16-X-2013)	EUP:10.I.2014;1♂	<i>eulophidae</i>
40r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(22.XI.2013)	TOR:30.III.2014;2♂	<i>torymidae</i>
56r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(22.XI.2013)	EUPR:30.III.2014;1♂	<i>eupelmidae</i>
56r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(22.XI.2013)	TERO:30.III.2014;1♂	<i>pteromalidae</i>
57r	<i>Q. crassipes</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(22.XI.2013)	EUL:30.III.2014;2♂	<i>eulophidae</i>
60r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(22.XI.2013)	EUL:30.III.2014;1♀	<i>eulophidae</i>
63r	<i>Q. rugosa</i> Néé.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(22.XI.2013)	EUL:30.III.2014;4♀	<i>eulophidae</i>
65r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(18.I.2014)	TOR:5.III.2014;4♀ 2♂	<i>torymidae</i>
65r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(18.I.2014)	EUR:5.III.2014; 5♂	<i>eurytomidae</i>
67r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(14.II.2014)	TOR:21.II.2014 1♂	<i>torymidae</i>
68r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(14.II.2014)	TOR:21.II.20143♂	<i>torymidae</i>
68r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(14.II.2014)	EUL:21.II.2014;1 ♀	<i>eulophidae</i>
78r	<i>Q. crassipes</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(16.IV.2014)	EUR:30.VI.2014;2 ♀1 ♂	<i>eurytomidae</i>
80r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan Coajomulco	Jocotitlan	México	(16.IV.2014)	ORM: 30.VI.2014;1♀	<i>ormyrus</i>
80r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan C	Jocotitlan	México	(16.IV.2014)	EUR:30.VI.2014;1♂ 1♀	<i>eurytomidae</i>

82r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	San Juan C San Juan	Jocotitlan	México	(16.IV.2014)	EUR:30.VI.2014;9♂ 4♀	<i>eurytomidae</i>
90r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	Coajomulco San Juan	Jocotitlan	México	(19.VI.2014)	TOR:17.VII.2014; 1♂	<i>torymidae</i>
98r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	Coajomulco San Juan	Jocotitlan	México	(19.VI.2014)	EUR:17.VII.2014; 6♂ 1♀	<i>eurytomidae</i>
98r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	Coajomulco San Juan	Jocotitlan	México	(19.VI.2014)	EUL:17.VII.2014; 8♀ 2♀	<i>eulophidae</i>
98r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	Coajomulco San Juan	Jocotitlan	México	(19.VI.2014)	ORM:15-17.VII.2014;2♀	<i>ormyridae</i>
111r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	Coajomulco San Juan	Jocotitlan	México	(19.VI.2014)	TOR:17.VII.2014; 2♂	<i>torymidae</i>
114r	<i>Q. crassifolia</i> Humb.	Coajomulco San Juan	Jocotitlan	México	(19.VI.2014)	EUR:17.VII.2014;1♂	<i>eurytomidae</i>
114r	<i>Q. crassifolia</i> Humb.	Coajomulco San Juan	Jocotitlan	México	(19.VI.2014)	TOR:17.VII.2014;1♂ 1♀	<i>torymidae</i>
122r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	Coajomulco San Juan	Jocotitlan	México	(12.VII.2014)	PTR: 15.VII.2014;1♂	<i>pteromalidae</i>
122r	<i>Q. obtusata</i> Humb.	Coajomulco	Jocotitlan	México	(12.VII.2014)	ORM: 17.VII.2014;1♀	<i>ormyridae</i>