



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE FITOSANIDAD

ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA

ESTUDIO DEL GÉNERO *Xyleborus* EICHHOFF (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) EN MÉXICO

MAURICIO PÉREZ SILVA

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

MAESTRO EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2014

La presente tesis titulada: ESTUDIO DEL GÉNERO *Xyleborus* Eichhoff (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) EN MÉXICO


realizada por el alumno: MAURICIO PÉREZ SILVA

bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS
FITOSANIDAD
ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA

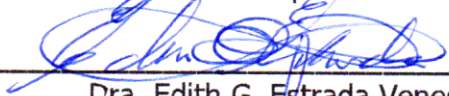
CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



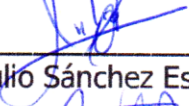
Dr. Armando Equihua Martínez

ASESOR




Dra. Edith G. Estrada Venegas

ASESOR



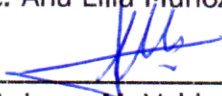
Dr. Julio Sánchez Escudero

ASESOR



M. en C. Ana Lilia Muñoz Viveros

ASESOR



M. en C. Jorge M. Valdez Carrasco

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Octubre de 2014

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por brindarme el apoyo económico necesario para llevar a cabo este proceso de manera satisfactoria.

Al Colegio de Postgraduados por proporcionarme todas la herramientas necesarias para iniciar y concluir esta etapa de mi formación profesional.

Al Dr. Armando Equihua Martínez, quien me motivo, apoyo y siguió mi estancia en el Colegio de Postgraduados, de ante mano agradezco su confianza y las enseñanzas, del mismo modo agradezco su tiempo y que me permitiera compartir esta pasión y asombro ante este grupo tan impresionante.

Al Maestro Jorge Valdez, por su tiempo, interés, consejos, dedicación y paciencia incondicional, siempre me impulso a hacer mejor las cosas.

A la Maestra A la Maestra Ana Lilia, quien ha seguido de cerca mi formación profesional y que nuevamente es testigo y gran apoyo; gracias Maestra por todo su apoyo, tiempo, paciencia, su motivación, sus consejos y sobre todo por su amistad.

A la Dra. Edith G. Estrada Venegas, que me impulsó y motivó, mostrándome que mi trabajo valió la pena y que la dedicación es fundamental.

Al Dr. Julio Sánchez Escudero, quien siempre mostró atención, disposición, apoyo y tiempo.

A aquellas personas que contribuyeron para que este proyecto se llevara a cabo en especial al Dr. Thomas H. Atkinson, al Dr. Daniel Carrillo, Al Dr. Robert J. Rabaglia, al Dr. James LaBonte, al Dr. Saúl Sánchez Soto, al Dr. Manuel Pérez De La Cruz, a Lidia Guzmán Díaz, a Artemio Hernández, a Edson Espinoza Graciano y a Ivette Ríos quienes mostraron interés y proporcionaron apoyo incondicional en la colecta y por proporcionar material necesario para llevar acabo de manera satisfactoria este trabajo.

A la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, a la Colección Nacional de Insectos y a la Estación de Biología de los Tuxtlas, así como a las personas que me brindaron apoyo, por permitirme ingresar a sus instalaciones y trabajar confortablemente.

A todos los profesores que contribuyeron a aumentar mi emoción, entusiasmo por el área de las Ciencias biológicas, además gracias por compartir sus conocimientos y mostrarme que siempre se aprende algo, por más mínimo que parezca.

A todos mis compañeros y amigos que contribuyeron a hacer más agradable mi estancia en el Colegio: Chucho, Paty, Norma, Nico, Lidia, Karla, Jonathan, Daniel Bárcenas, Daniel Bravo, Pedro, Erika, Augusto, Aurelio, Edith, Dina, Ely, Lore, Vicky, Isabel y Artemio.

A Rosa Ivette Ríos Ibarra, por tener siempre el tiempo de escucharme y de leer una y otra vez lo escrito aquí, gracias por corregirme y hacerme ver mis errores (y mis faltas de ortografía), gracias por tu paciencia, interés y tu entusiasmo no solo por los insectos si no por todas las áreas biológicas, siempre me motivas a querer aprender más, pero sobre todo gracias por todo tu amor.

A mi familia, que siempre me han apoyado e impulsado para seguir adelante, porque aunque muchas veces no entendían lo que hacía, confiaron en mí, me animaron y han compartido mi felicidad, gracias de todo corazón por todo su apoyo

Sinceramente les agradezco a todos, porque gracias a ustedes estoy aquí sentado pensando que hubiera sido de mi si no hubiera contado con su apoyo, gracias de todo corazón y solo puedo decir que no solo fueron conocidos, compañeros, profesores, amigos si no siempre serán un gran ejemplo de que las cosas se pueden lograr y que hay que disfrutar lo que hacemos.

DEDICATORIA

A mis padres, Mauricio Pérez Hernández y Felisa Silva Huerta, quienes me han brindado su apoyo, amor, cariño, paciencia y muchísimos consejos que me han servido, no solo en este proceso, sino también en cada etapa de mi vida. De todo corazón este trabajo está dedicado a ustedes papás, gracias, los quiero mucho.

A mis hermanos, Marcos Pérez Silva y Maritza Cristina Pérez Silva, por su apoyo, confianza y ánimos, y que a pesar de todas las adversidades seguimos caminando juntos en este sendero de la vida, los quiero mucho.

A Rosa Ivette Ríos Ibarra, porque sin tu apoyo y tu motivación no hubiera logrado ni la mitad de lo que he hecho, porque desde el principio creíste en mi capacidad de poder lograr siempre más.

Al Sr. Santiago y a la Sra. Caro, por sus buenos consejos y porque siempre me han recibido bien, por su comprensión y por preocuparse por mí.

A mis abuelos, a mi abuelita Luisa y a mi abuelito Fausto, que desde donde quiera que estén, se que compartirán mi alegría, siempre los voy a querer. A mi abuelita Martha que, su gran Fortaleza y sus ganas de luchar, me hacen desear ser como ella.

CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE LÁMINAS	IX
RESUMEN	1
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN	5
2. REVISIÓN DE LITERATURA	7
2.1. Taxonomía del género <i>Xyleborus</i>	7
2.2. Descripción morfológica.....	8
2.3. Biología.....	10
2.4. El género <i>Xyleborus</i> en México.....	12
2.5. Genitalia.....	14
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
3.1. Obtención del material entomológico.....	16
3.1.1. Revisión de colecciones científicas.....	17
3.1.2. Consulta bibliográfica.....	17
3.1.3. Trabajo de campo.....	17
3.2. Identificación de especies de <i>Xyleborus</i>	21
3.3. Trabajo de laboratorio.....	21
3.4. Descripción y distribución de especies.....	22
3.5. Toma de fotografías.....	22
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1. El género <i>Xyleborus</i> en México.....	23
4.2. Identificación de las especies mexicanas del género <i>Xyleborus</i>	30

4.2.1. Clave para hembras de especies del género <i>Xyleborus</i> Eichhoff en México.....	31
4.2.2. Descripción y distribución de especies de <i>Xyleborus</i> Eichhoff en México.....	39
4.4. Genitalia de hembras en el género <i>Xyleborus</i>	80
4.4.1. Espermateca.....	80
4.4.2. Terguito VIII.....	90
5. CONCLUSIONES.....	97
6. LITERATURA CITADA.....	98

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Especies del género <i>Xyleborus</i> registradas para México.....	24
Cuadro 2. Tipos de espermatecas de las especies mexicanas de <i>Xyleborus</i>	81
Cuadro 3. Especies mexicanas del género <i>Xyleborus</i> con espermateca tipo 1.....	82
Cuadro 4. Especies mexicanas del género <i>Xyleborus</i> con espermateca tipo 2.....	84
Cuadro 5. Especies mexicanas del género <i>Xyleborus</i> con espermateca tipo 3.....	85
Cuadro 6. Especies mexicanas del género <i>Xyleborus</i> con espermateca tipo 4, 5 y 6.....	86
Cuadro 7. Tipos de terguito VIII de las especies mexicanas de <i>Xyleborus</i>	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Huevos de <i>Xyleborus</i> sp.	9
Figura 2. Larva de <i>Xyleborus</i> sp.	9
Figura 3. Pupa de <i>Xyleborus</i> sp.	9
Figura 4. Hembra de <i>Xyleborus</i> sp. perforando un tronco.....	11
Figura 5. Galería de <i>Xyleborus</i> sp. vista trasversal.....	11
Figura 6. <i>Xyleborus</i> sp. dentro de la galería, vista lateral.....	11
Figura 7. Aserrín en la forma típica que hace evidente la presencia de <i>Xyleborus</i>	12
Figura 8. Cambio de coloración en madera y galerías en trozas recién cortadas a causa de la presencia de <i>Xyleborus</i>	12
Figura 9. Esquema general del aparato genital femenino en Coleoptera	15
Figura 10. Mapa de la República Mexicana, en donde se indican los sitios muestreados. .	18
Figura 11. Trampa de luz negra.....	20
Figura 12. Trampa de alcohol.....	20
Figura 13. Trocería recién cortada infestada por <i>Xyleborus</i>	20
Figura 14. Número de especies de <i>Xyleborus</i> registradas en los diferentes estados de la República Mexicana	26
Figura 15. Número de estados reportados correspondientes a las especies mexicanas de <i>Xyleborus</i>	27
Figura 16: Esquema general de la espermateca de <i>Xyleborus</i>	81

ÍNDICE DE LÁMINAS

- Lámina 1.** *Xyleborus palatus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal anterior; 4: Dorsal posterior; 5: Posterolateral; 6: Lateral posterior; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII. **61**
- Lámina 2.** *Xyleborus squamulatus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Lateral posterior; 4: Dorsal posterior; 5: Posterolateral; 6: Frontal; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII. **62**
- Lámina 3.** *Xyleborus spinulosus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal posterior; 4: Dorsal anterior; 5: Frontal; 6: Lateral posterior; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII. **63**
- Lámina 4.** *Xyleborus horridus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal anterior; 4: Dorsal posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII. **64**
- Lámina 5.** *Xyleborus spathipennis*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal anterior; 4: Dorsal posterior; 5: Posterolateral; 6: Lateral posterior; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII. **65**
- Lámina 6.** *Xyleborus vismiae*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal anterior; 4: Dorsal posterior; 5: Lateral anterior; 6: Lateral posterior; 7: Frontal; 8: Posterolateral. **66**
- Lámina 7.** *Xyleborus posticus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Lateral posterior; 4: Dorsal posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII. **67**
- Lámina 8.** *Xyleborus discretus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal posterior; 4: Lateral posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII. **68**
- Lámina 9.** *Xyleborus intrusus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Lateral posterior; 4: Dorsal posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII. **69**
- Lámina 10.** *Xyleborus titubanter*; 1: Frontal; 2: Dorsal; 3: Posterolateral; 4: Lateral. **70**
- Lámina 11.** *Xyleborus imbellis*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal anterior; 4: Dorsal posterior; 5: Posterolateral; 6: Lateral posterior; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII. **71**
- Lámina 12.** *Xyleborus subductus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal anterior; 4: Dorsal posterior; 5: Posterolateral; 6: Lateral posterior; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII. **72**
- Lámina 13.** *Xyleborus ferrugineus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal posterior; 4: Lateral posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII. **73**
- Lámina 14.** *Xyleborus bispinatus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal posterior; 4: Lateral posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII. **74**
- Lámina 15.** *Xyleborus affinis*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal posterior; 4: Lateral posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII. **75**

Lámina 16. <i>Xyleborus morulus</i> ; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal posterior; 4: Lateral posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.....	76
Lámina 17. <i>Xyleborus volvulus</i> ; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Lateral posterior; 4: Dorsal posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.....	77
Lámina 18. <i>Xyleborus declivis</i> ; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Lateral posterior; 4: Dorsal posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.....	78
Lámina 19. <i>Xyleborus macer</i> ; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Lateral posterior; 4: Dorsal posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.....	79
Lámina 20. Terguito VIII; 1: <i>X. intrusus</i> ; 2: <i>X. spathipennis</i> ; 3: <i>X. affinis</i> ; 4: <i>X. macer</i> ; 5: <i>X. volvulus</i> ; 6: <i>X. posticus</i>	93
Lámina 21. Terguito VIII; 1: <i>X. discretus</i> ; 2: <i>X. subductus</i> ; 3: <i>X. bispinatus</i> ; 4: <i>X. ferrugineus</i>	94
Lámina 22. Terguito VIII; 1: <i>X. declivis</i> ; 2: <i>X. morulus</i> ; 3: <i>X. imbellis</i> ; 4: <i>X. horridus</i>	95
Lámina 23. Terguito VIII; 1: <i>X. palatus</i> ; 2: <i>X. spinulosus</i> ; 3: <i>X. squamulatus</i>	96

**“ESTUDIO DEL GÉNERO *Xyleborus* EICHHOFF
(COLEPTERA:CURCULIONIDAE:SCOLYTINAE) EN MÉXICO”**

Mauricio Pérez Silva, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2014

RESUMEN

Los escolítinos son un grupo de coleópteros frecuentemente asociados a árboles y arbustos, comúnmente conocidos como descortezadores, sin embargo pueden ser clasificados de acuerdo con sus hábitos alimentarios, entre los cuales se encuentran los ambrosiales, que se caracterizan porque llevan consigo hongos que les servirán de alimento. El género *Xyleborus* es uno de los grupos más representativos de este tipo de escolítinos; biológicamente este grupo posee algunas características que los hacen únicos, tales como: haplodiploidia, endogamia, simbiosis con hongos, la organización subsocial y la producción elevada de hembras con respecto a los machos. Ecológicamente se encargan de la regulación de poblaciones vegetales y de la reintegración de materia orgánica a los ecosistemas, no obstante algunas especies han cobrado mayor interés económico al convertirse en plagas en plantaciones forestales. Debido al creciente interés e importancia del género *Xyleborus* en México y a la necesidad de herramientas más objetivas para la identificación del grupo, es que se pretende estudiar las especies mexicanas del género *Xyleborus*, para lo cual se realizó una revisión tanto de la literatura referida al grupo, así como de colecciones científicas nacionales, además de realizar colectas en sitios específicos de 4 estados de la República Mexicana. También se analizó la espermateca y el terguito VIII de las especies mexicanas de *Xyleborus*. En el presente trabajo se registran 19 especies de *Xyleborus* para México, de las cuales *X. bispinatus*, *X. subductus* y *X. vismiae* son

reportadas por primera vez en el país, así como *X. horridus*, *X. intrusus*, *X. spinulosus*, *X. posticus* y *X. declivis* para algunos estados. Con base en las características y con apoyo en literatura se realizó una clave dicotómica y descripción de las 19 especies de *Xyleborus* existentes en México. Se observó que la espermateca puede ser un carácter útil para la separación de especies, al menos para las 17 analizadas, ya que fue posible separarlas en 6 tipos morfológicos diferentes; del mismo modo el octavo terguito presentó características que permitieron tipificarla en tres, resultando un carácter útil, aunque con menos claridad que la espermateca. Ambos caracteres resultaron de utilidad para separar especies muy semejantes, tal es el caso de *X. bispinatus* y *X. ferrugineus*, del mismo modo que *X. macer* y *X. declivis* y finalmente entre *X. volvulus* y *X. morulus*.

Palabras clave: Ambrosiales, simbiosis con hongos, espermateca y el terguito VIII

**“STUDY OF GENUS *Xyleborus* EICHHOFF
(COLEPTERA:CURCULIONIDAE:SCOLYTINAE) IN MEXICO”**

Mauricio Pérez Silva, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2014

ABSTRACT

The escoltinos are a group of beetles commonly associated with trees and shrubs, commonly known as bark, but they can be classified according to their eating habits, among which are the ambrosial, which are characterized fungi that will carry them food. The genus *Xyleborus* is one of the most representative groups such escoltinos; biologically this group has some characteristics that make them unique, such as haplodiploidy, inbreeding, symbiosis with fungi, the subsocial organization and high production of females relative to males. Ecologically are responsible for the regulation of populations and reintegration of organic matter to the ecosystem; however some species have become major economic interest to become pests in forest plantations. Due to the growing interest and importance of genus *Xyleborus* in Mexico and the need for more objective group identification tools, it is intended to study the Mexican species of the genus *Xyleborus*, for which both a review of that literature was performed to group and scientific collections, in addition to queues at specific sites of 5 states of Mexico. Spermatheca and tergite VIII of the species represented in the country was also analyzed. Were recorded for 19 species of *Xyleborus* Mexico, of which *X. bispinatus*, *X. subductus* and *X. vismiae* were recorded for the first time in the country, and *X. declivis*, *X. intrusus*, *X. horridus*, *X. posticus* and *X. spinulosus* for some states. It was observed that the spermatheca may be a useful character for separating species, at least for the 17 analyzed, as it was possible to separate them in 6 different

morphological types; likewise the eighth tergite presented characteristics that allowed typify three, resulting in a useful character, though less clearly than the spermatheca. Both characters were useful for separating very similar species, as in the case of *X. bispinatus* and *X. ferrugineus*, just as *X. macer* and *X. declivis* and finally between *X. volvulus* and *X. morulus*.

Keywords: Ambrosial, symbiosis with fungi, spermatheca and tergite VIII

1. INTRODUCCIÓN

En México las zonas áridas y semiáridas se encuentran representadas aproximadamente por el 29% de la superficie territorial, superadas por bosques y selvas, que comprenden el 33%; estas áreas naturales se componen de una gran diversidad de especies de flora, fauna, hongos y microorganismos, los cuales en conjunto mantienen en equilibrio y funcionamiento óptimo de los ecosistemas (CONABIO, 2008). La entomofauna está involucrada en gran medida en los procesos que se llevan a cabo para el funcionamiento de las áreas naturales. Los escolítinos son una parte primordial de dichos procesos, debido a que participan en la regulación de poblaciones de las especies hospederas, y descomposición de la materia orgánica, ya que invaden gran diversidad de especies de plantas, principalmente árboles y arbustos, siendo más vulnerables aquellas que fueron previamente debilitadas o sometidas a algún factor de estrés, ya sea abiótico o biótico, sin embargo, también pueden atacar árboles muertos, moribundos o trocería recién cortada (Burgos-Solorio y Equihua, 2007).

De acuerdo con sus hábitos alimentarios, los escolítinos pueden ser xilomicetófagos, fleófagos, espermatófagos y mielófagos (Atkinson y Equihua, 1986a y b). Los xilomicetófagos también son conocidos como coleópteros ambrosiales, debido a que llevan consigo hongos que son cultivados en el interior de las galerías y sirven de alimento a ellos mismos (Rangel *et al.*, 2012). La subtribu Xyleborina comprende una gran diversidad de especies de hábitos ambrosiales, siendo el género *Xyleborus* de los más importantes y complejos. Aunque en muchos casos estas especies son secundarias; en algunos otros, pueden tornarse como plagas de gran impacto (Lombardero, 1996; Wood, 1982), tal es el

caso de *Xyleborus affinis*, *X. ferrugineus* y *X. volvulus* las cuales pueden afectar plantaciones de *Cedrela odorata* y cacao en México (Pérez-De La Cruz, 2009a y Camacho, 2012), *X. glabratus* es considerada como una plaga potencial para las plantaciones de aguacate en México (Bocanegra, 2012).

El género *Xyleborus*, así como todos los Xyleborina, posee características como la haplodiploidia, endogamia, simbiosis con hongos, la organización subsocial y la producción elevada de hembras con respecto a los machos. Este conjunto de características los hace un grupo único entre Scolytinae; la escasez de los machos, así como su incapacidad de volar, hacen que las hembras sean utilizadas con mayor frecuencia para identificar y describir especies. En las descripciones se toman en cuenta caracteres externos como: el tamaño, coloración, forma y características del pronoto, declive elitral y ornamentaciones; sin embargo, la similitud entre algunas especies y el creciente número de especies requieren herramientas que permitan diferenciar con mayor facilidad una especie de otra; además se considera que el género en México ha venido cobrando mayor interés, por lo que el presente trabajo se realizó con los siguientes objetivos:

1. Contribuir al conocimiento actual del género *Xyleborus* Eichhoff en México.
2. Estudiar la genitalia femenina del género *Xyleborus* y considerarla como un posible carácter taxonómico en la separación de especies.
3. Describir anatómicamente los elementos de la genitalia femenina de las especies mexicanas del género *Xyleborus* Eichhoff.
4. Crear una guía fotográfica de la morfología externa de las especies, así como de la genitalia.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Taxonomía del género *Xyleborus*

De acuerdo con las últimas clasificaciones el género *Xyleborus* se encuentra ubicado taxonómicamente dentro del orden Coleoptera, suborden Phylophaga, superfamilia Curculionoidea, familia Curculionidae, subfamilia Scolytinae, tribu Scolytini y subtribu Xyleborina; aunque se ha discutido sobre el estatus de Scolytinae, a nivel de familia o subfamilia, en el presente trabajo se le considera como subfamilia de Curculionidae, no obstante, no se dejan de lado las características específicas del grupo, tal es el caso de la sutura gular media y dos presuturas gulares (Pérez-De La Cruz, 2008, Lawrence y Newton, 1995 y Wood, 1982).

Xyleborus fue descrito en 1864 por Eichhoff y dentro del género se incluyeron inicialmente algunas especies del género *Bostrichus*, aunque al principio *Xyleborus* fue designado a una larva encontrada en madera de naranjo por Bowdich en 1825, se acordó que la descripción se otorgaría a Eichhoff (Bright, 1968); desde entonces cientos de especies han sido incluidas dentro de este género. Wood (1982) hace mención de la existencia de aproximadamente 1500 especies a nivel mundial, pero consideró que una tercera parte de ellas debería separarse del género. Wood y Bright para 1992 citan aproximadamente 560 especies del género, a las cuales se han sumado pocas especies. Contrario a esto, algunas han sido removidas a otros géneros, por lo que el número de especies se ha visto reducido. Hulcr *et al.* (2007) mencionan la existencia de 534 especies. Estas diferencias tan radicales, en cuanto al número de especies, se deben a que la subtribu Xyleborina es muy dinámica y constantemente está sufriendo cambios, apoyados en caracteres morfológicos y en últimas

fechas en análisis molecular, ya que en Hulcr y Cognato (2010) mediante el análisis de ambos métodos propusieron la integración de 5 nuevos géneros en Xyleborina.

En 1982 Wood propuso dividir al género *Xyleborus* en 4 subgéneros, *Ambrosiodmus*, *Euwallacea*, *Neoxyleborus* y *Coptoborus*; a partir de ello Wood en 1986 consideró 24 géneros dentro de la tribu Xyleborini (reconocida actualmente como subtribu Xyleborina), de los cuales *Ambrosiodmus* Hopkins, *Coptoborus* Hopkins, *Taurodemus* Wood y *Euwallacea* Hopkins fueron separados de *Xyleborus*, los cuales actualmente son reconocidos como géneros distintos. A grandes rasgos, para esta separación se utilizaron caracteres morfológicos como la forma y ornamentaciones del margen anterior del pronoto, los dientes en la protibia y declive elitral (Wood, 1986 y Rabaglia *et al.*, 2006). Ésta clasificación había sido respetada, sin embargo Hulcr *et al.* (2007), en un análisis cladístico de los caracteres morfológicos, dieron a conocer la resurrección de 4 géneros de la subtribu Xyleborina, entre los cuales destaca *Anisandrus*, ya que algunas especies que estaban dentro del género *Xyleborus* fueron separadas a este género, las características tomadas en cuenta para separar *Anisandrus* fueron: la cara anterior y posterior del mazo antenal, presencia de “copete” micangial pronotal, la forma lateral y dorsal del pronoto y la forma terminal de los élitros.

2.2. Descripción morfológica

El género *Xyleborus*, como todos los miembros de Xyleborina, presenta un funículo de 5 segmentos y un mazo antenal dorsoventralmente aplanado, circular con el primer segmento evidentemente esclerosado; presentan un pronoto convexo anterodorsalmente y con asperezas: meso y metatibia arqueadas, aplanadas y armadas con dientes o setas; ojos

marginados. Una de las características que definen al grupo es que presenta dimorfismo sexual, ya que los machos son de menor tamaño, raros y no tienen capacidad de vuelo (Hulcr *et al.*, 2007 y Wood, 1982).

Las especies del género *Xyleborus* tienen cuerpo subcilíndrico, frecuentemente delgado, la coloración varía de amarillenta a negra y con una longitud de 1.7 a 5.9 mm; presentan un mazo antenal oblicuamente truncado, con un segmento córneo y el margen distal formando un círculo completo, la cara posterior del mazo no presenta suturas visibles; el escutelo es plano y se encuentra al nivel de la base de los élitros; las coxas anteriores son contiguas con la pieza intercoxal longitudinalmente marginada (Wood, 1982, Wood, 1986 y Rabaglia *et al.* 2006).

Los caracteres morfológicos de los estados inmaduros del género han sido poco estudiados, pero en general pueden ser identificados por las siguientes características: los huevos son ovalados, de color blanco o pálido, miden aproximadamente 0.5 mm de longitud por 0.3 mm de ancho (**Figura 1**); las larvas son curculioniformes, es decir en forma de “C”, tienen una coloración blancuzca, son apodas y presentan una cápsula cefálica color ámbar, pasan por tres instares (**Figura 2**) y las pupas básicamente son exaradas de color blanquecino (**Figura 3**) (Cibrián *et al.*, 1995 y Mann *et al.*, 2012).

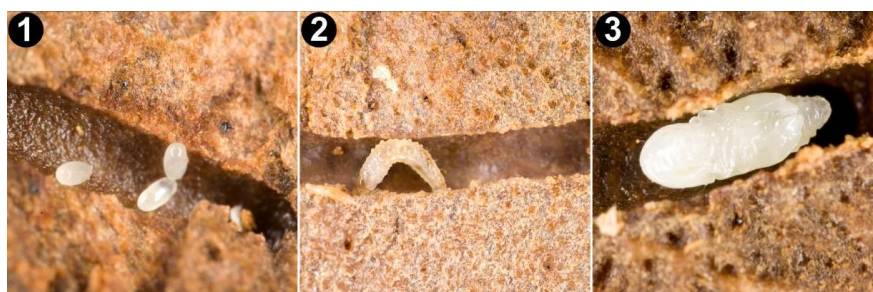


Figura 1. Huevos de *Xyleborus* sp. **Figura 2.** Larva de *Xyleborus* sp. **Figura 3.** Pupa de *Xyleborus* sp. (Fotografías cortesía de Edson Espinoza Graciano).

2.3. Biología

Biológicamente no se tiene conocimiento de información para el género, por lo que se toma como referencia la referida a las especies más conocidas, tales como de *X. affinis*, *X. volvulus*, *X. ferrugineus* y *X. glabratus* (Cibrián *et al.*, 1995 y Mann *et al.*, 2012).

Las hembras son las primeras en colonizar un nuevo hospedero, éstas se ven atraídas hacia árboles recién cortados, débiles o viejos, dado que de estos se desprenden sustancias como: oleorresinas volátiles, terpenos, hidrocarburos o alcoholes que guían su vuelo. Al llegar al hospedero, la entrada del túnel es construida por la hembra, junto con otras hembras, penetran a través de la corteza hasta llegar al duramen (**Figura 4**). La galería puede ser simple o un complejo sistema ramificado, ésta se va extendiendo y al mismo tiempo los hongos, que servirán de alimento tanto a los adultos como a las larvas, son cultivados en las paredes del túnel (**Figura 5 y 6**), así mismo los huevos son depositados dentro de la galería, una vez que la larva emerge, pasa por tres instares, ésta se mueve libremente por toda la galería y participa en su alargamiento; la pupación se puede llevar a cabo dentro de la galería o pueden desarrollarse cámaras pupales. Las hembras que emergen pueden ser partenogénicas o pueden ser fecundadas por sus hermanos, según las condiciones ambientales. Una vez que la hembra es fecundada, sale por el mismo orificio de entrada en busca de nuevos hospedantes. Debido a que no ha sido estudiado el ciclo biológico del género, se reconoce, en las especies más estudiadas, que son cortos y requieren hasta de un mes para completarlo, por consiguiente existen varias generaciones al año y puede haber generaciones sobrepuestas (Wood, 1982, Cibrián *et al.*, 1995, Bright, 1968).



Figura 4. Hembra de *Xyleborus* sp. perforando un tronco. **Figura 5.** Galería de *Xyleborus* sp. vista trasversal. **Figura 6.** *Xyleborus* sp. dentro de la galería, vista lateral. (Fotografías cortesía de Edson Espinoza Graciano).

Estos coleópteros tienen una organización subsocial, ya que pueden vivir en grupos hasta de 500 individuos dentro de un sistema de galerías; existe una división del trabajo entre las hembras, dado que, mientras unas se encargan de la limpieza de la galería, otras se encargan de aumentar la longitud de la galería, así mismo regulan el crecimiento de los hongos o se encargan de vigilar los sitios de entrada (Cibrián *et al.*, 1995).

Los machos, a diferencia de las hembras, son escasos, de menor tamaño y no tienen capacidad de volar, por lo que permanecen dentro de la galería; la proporción 1:30, con respecto a las hembras, se debe a que solo es requerido para fecundar a las hembras. Dentro de Xyleborina los machos presentan características muy particulares, tales como la poliginia y la endogamia, es decir que el macho fecunda a todas su hermanas, estos factores se han considerado de gran importancia para la diversificación del grupo, ya que las hembras mutantes son potencialmente fundadoras de una nueva raza morfológica o incluso de nuevas especies; sumado a esto, la haplodiploidia, es decir la capacidad de producir hembras diploides y machos haploides, le confieren un valor único a Xyleborina entre los escoltinos (Hulcr *et al.*, 2007, Mann *et al.*, 2012).

La presencia de *Xyleborus* en los árboles puede ser percibida por una serie de cambios en los hospederos. Por fuera del árbol puede notarse un cambio de coloración en el follaje y el

marchitamiento cuando la infestación es grande. Cerca de los orificios de entrada se observan residuos de aserrín en forma de cadenas, producto de la limpieza de la galería, lo que indica la presencia de *Xyleborus* (**Figura 7**), la madera presenta un cambio de coloración, tornándose más oscura (**Figura 8**), provocado por el hongo que se ha desarrollado (Mann *et al.*, 2012).



Figura 7. Aserrín en la forma típica que hace evidente la presencia de *Xyleborus* en un árbol recién cortado.

Figura 8. Cambio de coloración en madera y galerías en trozas recién cortadas a causa de la presencia de *Xyleborus*.

2.4. El género *Xyleborus* en México

En México se han realizado pocos estudios relacionados con el género *Xyleborus*, la información existente se encuentra recopilada en una serie de trabajos de escolítinos, de regiones particulares del país o tipos de vegetación específicos, tales como los de: Atkinson *et al.* (1986a), Atkinson *et al.* (1986b), Atkinson y Equihua (1986a), Atkinson y Equihua (1986b), Estrada y Atkinson (1988), Noguera-Martínez y Atkinson (1990), Burgos-Solorio y Equihua (2007) y Pérez-De La Cruz *et al.* (2009a), quienes además de recopilar la información taxonómica contemplaron biología y ecología de algunas especies. De acuerdo con lo anterior, Atkinson y Equihua (1986a), en un bosque tropical lluvioso, registran 15 especies de *Xyleborus* en la región de Uxpanapa entre los estados de Veracruz y Oaxaca; contrario a lo anterior, en las zonas de clima templado se registran menor número de

especies (Atkinson *et al.*, 1986b). La información anterior se ha recopilado en trabajos más extensos, referidos a los escolítinos de México, tal es el caso de Romero *et al.* (1997) y Equihua y Burgos (2002) en donde mencionan 18 y 17 especies, respectivamente. Wood en 1982 realizó uno de los trabajos más importantes de escolítinos de centro y norte América, contemplado el género *Xyleborus*, dentro del cual incluye información taxonómica, ecológica y biológica así como distribución por especie, en este contexto menciona 75 especies de *Xyleborus*, de las cuales 22 fueron citadas para México.

En años recientes, la información sobre *Xyleborus* en México ha ido en aumento, debido a que algunas especies pueden representar riesgo para algunos árboles de importancia económica, tal es el caso de *Xyleborus affinis*, *X. ferrugineus* y *X. volvulus* los cuales pueden afectar especies como *Cedrela odorata*, así como vegetación asociada a plantaciones de cacao, incluso se reportan sobre los mismos árboles de cacao (Pérez-De La Cruz, 2009a; Rangel *et al.*, 2012; Camacho, 2012); gracias a esta iniciativa en el 2012 Rangel *et al.* analizaron la dinámica poblacional de dos de las especies anteriormente mencionadas, *X. affinis* y *X. ferrugineus*, dentro de ciertas regiones del estado de Tabasco, incluidas plantaciones de cacao, asimismo analizaron su comportamiento de acuerdo con la temperatura y la humedad. La especie *X. glabratus*, aunque no se encuentra reportada en México, es considerada como una plaga potencial para las plantaciones de aguacate en el país, por lo que Bocanegra (2012) realizó un análisis de riesgo para esta especie, por esta misma razón, de acuerdo con la Dirección General de Sanidad Vegetal (2014), se encuentra en calidad de plaga cuarentenaria..

Tomando en cuenta la información existente de *Xyleborus* en México, ha sido contemplado dentro de la NOM-016-SEMARNAT-2013, la cual regula fitosanitariamente la importación de madera aserrada, que indica que la madera debe estar libre de plagas cuarentenarias, incluidas las especies de *Xyleborus* no presentes en México, con la finalidad de evitar la introducción de especies exóticas.

2.5. Genitalia

Uno de los estudios más importantes relacionados con genitales de insectos fue realizado por Tuxen en 1970, dentro del cual describe los elementos anatómicos del aparato genital masculino y femenino de la mayoría de los órdenes existentes. En esta obra, Lindroth y Palmén (1970) describen la genitalia femenina de Coleoptera de la siguiente manera:

Externamente el 9° terguito representa el segmento genital, el cual se divide en dos hemiesternitos, entre los cuales se abre una vulva, cada uno de los hemiesternitos puede o no poseer un proceso articulado denominado stylus, armado con setas y con funciones sensoriales. En caso de estar presente un oviducto, los hemiesternitos pueden estar prolongados, arqueados y fusionados dorsalmente o bien el 8° y 9° segmentos se estrechan y reposan empujados uno sobre otro. El conducto eferente consiste en dos oviductos laterales que se encuentran unidos posteriormente a un oviducto medio que continúa con la vagina, la cual desemboca en la vulva. La parte anterior de la vagina presenta una bursa copulatrix, que puede estar o no separada, dando esta última una apariencia de una doble apertura genital. Dentro de la bursa o de la vagina se abre el conducto espermático que desemboca en la espermateca, estructura fuertemente esclerosada y que puede ser de gran

valor taxonómico. El conducto seminal conecta la espermateca con la parte más interna de la vagina y sirve para el transporte de espermatozoides de ésta (Figura 9).

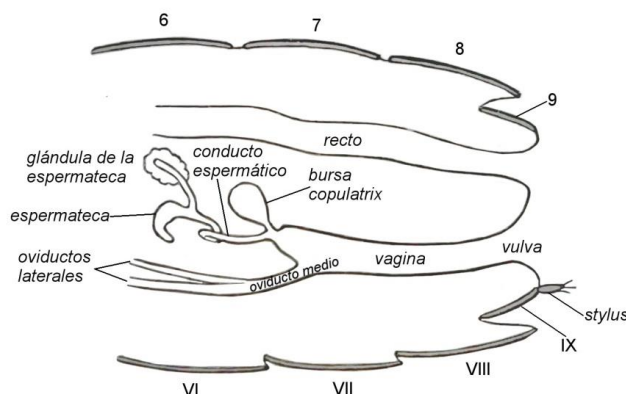


Figura 9. Esquema general del aparato genital femenino en Coleoptera (Tomado de Tuxen, 1970).

La genitalia femenina en Coleoptera ha sido poco utilizada, pero tiene relevancia en algunos trabajos taxonómicos para la separación de especies, tal es el caso de Hernández y Ortuño (1992), quienes analizaron la genitalia de 18 especies del género *Iberodorcadion* (Cerambycidae); del mismo modo en 1993, Hernández estudió la genitalia del género *Corymbia* (Cerambycidae) de la Península Ibérica, región que comprende sólo dos especies. Ambos trabajos se enfocaron en el análisis del complejo espermatecal, que comprende la vagina, la bursa copulatrix, la espermateca y su conducto, la glándula espermática y el tramo basal del oviducto impar; aunque en ambos casos hacen referencia que estos grupos de cerambícidos no presentan diferencias morfológicas significativas que permitan separar especies, no dejan de lado la importancia de la genitalia, en particular de la espermateca, como carácter taxonómico.

El primer trabajo que permitió reconocer la relevancia de la genitalia como herramienta taxonómica en hembras de Scolytinae fue realizado por Ríos-Reyes *et al.* (2011) para la

separación de las especies *Dendroctonus frontalis* y *D. mexicanus*, en el cual resalta la importancia del esternito VIII y de la espermateca, tomando en cuenta la forma y ornamentación de ambas estructuras. En el 2013 León-García en su estudio comparativo entre las especies *Dendroctonus valens* y *D. rhizophagus* describe anatómicamente el esternito VIII y terguito VIII tanto de machos como de hembras, asimismo la espermateca y al edeago de ambas especies para la separación de dichas especies. En el 2014 Armendáriz *et al.* realizaron un trabajo para la diferenciación de dos morfotipos de *Dendroctonus frontalis*, para el cual incluyeron el estudio de la espermateca, varilla seminal y terguito VIII de machos y hembras, de los cuales tomaron en cuenta 8 caracteres en total, para el análisis de morfometría geométrica. Estos estudios relacionados con el género *Dendroctonus* evidenciaron diferencias al menos en la espermateca de las especies estudiadas y su utilidad como herramienta taxonómica.

El estudio de la genitalia dentro del género *Xyleborus* solo ha sido tomado en cuenta por Lombardero (1996) en especies representantes de la Península Ibérica, sin embargo sólo tomó en cuenta el edeago de tres especies, que actualmente son reconocidas como pertenecientes a otros géneros.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Obtención del material entomológico

Para la realización del presente estudio se utilizó información obtenida de tres medios: 1) revisión de colecciones científicas nacionales, 2) revisión bibliográfica y 3) colecta de

campo. En forma complementaria se solicitaron ejemplares de especies no representadas en las colecciones mexicanas.

3.1.1. Revisión de colecciones científicas

Fueron consultadas la colección entomológica de Fitosanidad del Colegio de Postgraduados (CIIFIT), la colección de coleópteros y la de insectos forestales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB-IPN) y el material de escoltinos de la Colección Nacional de Insectos (CNIN) del Instituto de Biología, de la Universidad Nacional Autónoma de México, de las cuales se obtuvo el número de especies depositadas en cada colección, así como los datos de colecta.

3.1.2. Consulta bibliográfica

Se consultaron las publicaciones más recientes sobre escoltinos de México, (Atkinson *et al.*, 1986a; Atkinson *et al.* 1986b; Atkinson y Equihua, 1986a; Atkinson y Equihua, 1986b; Burgos-Solorio y Equihua, 2007; Equihua y Burgos, 2002; Estrada y Atkinson, 1988; Noguera-Martínez y Atkinson, 1990; Pérez-De La Cruz *et al.* 2009a; Romero *et al.* 1997; Wood, 1982). La información fue complementada con la contenida en la página web del Dr. Thomas H. Atkinson: Bark and Ambrosia Beetles (<http://www.barkbeetles.info/about.php>).

3.1.3. Trabajo de campo

Se realizaron una serie de salidas durante el segundo semestre de 2013 y principios de 2014, con la finalidad de coleccionar ejemplares de *Xyleborus*, para las cuales fueron

consideradas algunas localidades de 4 estados de la República Mexicana, tales como: la Reserva Ecológica “La Chontalpa” y el Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, en el estado de Tabasco; Parque Nacional “El Tepozteco”, municipio de Tepoztlán, en Morelos; Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, San Andrés Tuxtla, en Veracruz y dos localidades en la Selva Lacandona, Metzabock y Nahá, en Chiapas (**Figura 10**); además se contó con la colaboración de personas que colectaron material entomológico durante el presente estudio en Ocote de Cadena, Petatlán y Gómez Farías en los estados de Guerrero y Tamaulipas, respectivamente.

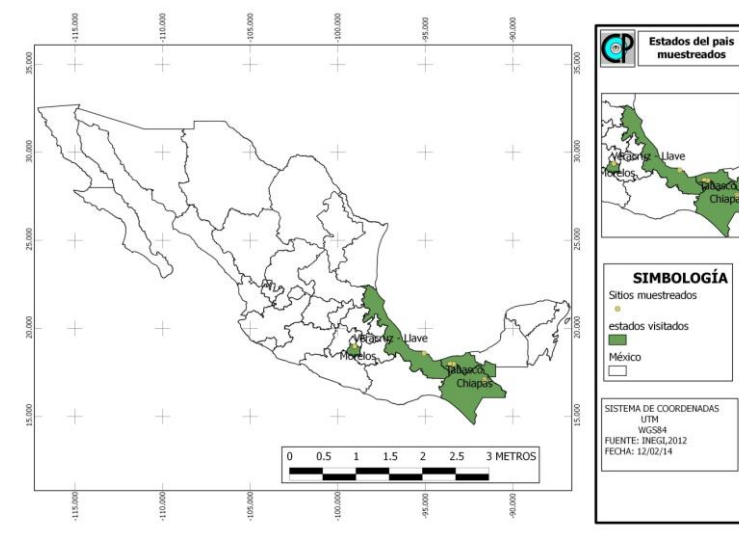


Figura 10. Mapa de la República Mexicana, en donde se indican los sitios muestreados durante el presente estudio (arcView GIS 3.2).

La Reserva Ecológica de la Chontalpa, se encuentra en el municipio de Cárdenas, Tabasco, ubicado en el Km 21 de la carretera Cárdenas-Coatzacoalcos, Veracruz, cuenta con 277 ha, el clima es cálido húmedo, con lluvias en verano [Am (f)], la precipitación anual promedio es de 2256 mm, la temperatura media anual es de 26 °C y el tipo de vegetación presente en esta localidad corresponde a un bosque tropical perennifolio (Rangel *et al.*, 2012). En este sitio se realizó una visita del día 28 al 30 del mes de octubre de 2013, en donde se colocó

solo una trampa de luz por dos noches, además se colocaron 6 trampas de alcohol, cerca del camino, distribuidas en toda la reserva.

La Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, se encuentra ubicada en el Municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz; abarca aproximadamente 700 ha (Coates-Estrada y Estrada, 1986), presenta un clima cálido húmedo, con lluvias en verano [Am (f)], con una precipitación media anual de 3940 mm, en un periodo de los últimos 20 años, temperatura media anual de 24.5 °C y el tipo de vegetación corresponde a selva alta perennifolia (Mapa Digital de México, 2014; Servicio Meteorológico nacional, 2010). Se realizaron dos visitas a la estación, la primera del 4 al 6 del mes de diciembre de 2013 y la segunda del 31 de marzo al 4 de abril de 2014. Aquí se colocaron tres trampas de luz negra durante tres días a los alrededores de las instalaciones de la estación.

En el Parque Nacional “El Tepozteco” se visitó la localidad de Amatlán en el municipio de Tepoztlán, Morelos. En donde se colocaron tres trampas de luz, del 9 al 11 de diciembre de 2013. En esta localidad se presenta un clima semicálido subhúmedo, con una temperatura media anual de 20.7 °C, precipitación media anual de 1292 mm, la vegetación del Tepozteco es muy variada, aún dentro de la misma localidad se puede observar bosque de encino, bosque mesófilo de montaña o selva caducifolia (Mapa Digital de México, 2014 y Servicio Meteorológico nacional, 2010).

También se colocaron dos trampas en dos localidades en el municipio de Ocosingo en Chiapas, una noche en Nahá y otra en Metzabock, del 4 al 6 de octubre de 2013, estas localidades, forman parte de la selva Lacandona la cual presenta un clima cálido húmedo con lluvias en verano [Am(f)], un tipo de vegetación que corresponde a una selva alta

perennifolia, temperatura media anual de 24 °C y una precipitación media anual entre 2000 y 2500 mm (Mapa Digital de México, 2014 y Servicio Meteorológico nacional, 2010).

En cada uno de los sitios se colocaron trampas tipo embudo con luz negra como atrayente, dichas trampas se realizaron con dos placas de acrílico de 30 por 20 cm inter cruzadas longitudinalmente con un recipiente colector en la base que contenía alcohol al 70% (**Figura 11**), estas se colocaron a un metro y medio de altura, la lámpara se encendió alrededor de las 18:00 horas y se recogió a la mañana siguiente; no obstante, la trampa se dejó en el sitio para que durante el día pudiera actuar el alcohol como atrayente, este procedimiento se llevó a cabo durante 2 o 3 días según la localidad. También se colocaron trampas de alcohol, las cuales consistieron en una botella de PET de dos o tres litros, cortada y modificada de manera que contara con una entrada al costado del envase, por dentro se colocó un recipiente que liberó lentamente el alcohol al 70% para servir como atrayente (**Figura 12**). En algunos casos se permitió la colecta directa en trozas recién cortadas (**Figura 13**).

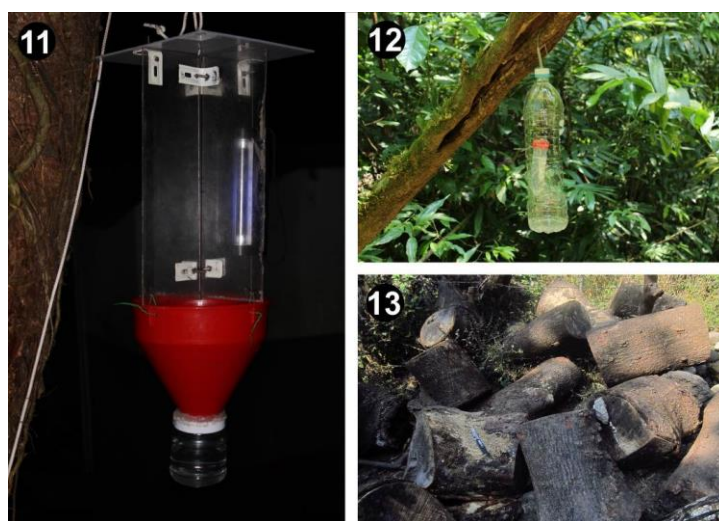


Figura 11. Trampa de luz negra. **Figura 12.** Trampa de alcohol. **Figura 13.** Trocería recién cortada infestada por *Xyleborus*.

Todo el material se colectó en frascos con alcohol al 70% para transportarlo y posteriormente ser identificado. Los ejemplares se depositaron en la colección entomológica del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo.

3.2. Identificación de especies de *Xyleborus*

Todos los ejemplares colectados y revisados en las colecciones científicas fueron identificados taxonómicamente, con el apoyo de claves especializadas (Wood, 1982; Rabaglia *et al.* 2006; Pérez-De La Cruz *et al.*, 2009a; Atkinson *et al.*, 2013). De las especies no representadas en México se solicitaron ejemplares a: Thomas H. Atkinson (University of Texas), Daniel Carrillo (University Florida) Robert J. Rabaglia (US Forest Service) y James LaBonte (Department of Agriculture, Salem Oregon).

3.3. Trabajo de laboratorio

Para la extracción de genitalia se separó el abdomen del resto del cuerpo del insecto, el cual se colocó en un tubo “Eppendorf” para su maceración, con KOH al 10% a 80° C en “termoblock” Accu Block (Digital Dry Bath) entre 20 y 30 minutos, posteriormente se colocaron en cajas Petri con agua, después de un minuto se eliminó el exceso de agua y se colocó alcohol al 70% para separar las estructuras genitales (tergo VIII, esternón VIII y espermateca) con el apoyo de pinzas entomológicas del número cinco, se pasaron en alcohol al 100%, en donde se dejaron reposar por cinco minutos, se repitió dos veces el proceso con alcohol al 100% para la deshidratación de las estructuras, posteriormente, se eliminó el exceso de alcohol y se vertió xilol, se trasladaron las estructuras a un portaobjetos y con bálsamo de Canadá se fijaron las preparaciones.

3.4. Descripción y distribución de especies

Como parte del estudio del género *Xyleborus* en México, se realizó una clave dicotómica para hembras de las especies presentes en México, con base en las de Wood (1982 y 2007), Rabaglia *et al.* (2006), Pérez-De La Cruz *et al.* (2009a) y Atkinson *et al.* (2013). De forma complementaria y con base en los autores antes mencionados, se realizó la descripción de las especies de *Xyleborus*, además se incluyeron observaciones personales. Únicamente se tomaron en cuenta las hembras, ya que sólo son más comunes que los machos; se consideraron las características más evidentes de cada especie, tales como el tamaño, la coloración, el margen anterior del pronoto, las estrías, interestrías y puntuaciones tanto del área discal como declivital de los élitros, y ornamentaciones del declive elitral; de forma complementaria se incluye una breve descripción de la espermateca y terguito VIII. La distribución de las especies se propone de acuerdo con la revisión bibliográfica, la consulta de colecciones científicas y las colectas de campo. La estructura en la que se presentan los datos hace referencia a la colección en donde se encuentran depositados los ejemplares (CEIFIT, ENCB-IPN y CNIN), el estado (abreviado y en mayúsculas), la localidad, datos de colecta y hospedero (en caso de contar con dichos datos).

3.5. Toma de fotografías

Se realizó un acervo fotográfico que incluyó varias vistas externas de las diferentes especies de *Xyleborus*, tomando en cuenta las características distintivas de cada una de ellas, además se fotografiaron las estructuras genitales, en preparaciones; estas se realizaron con una cámara digital “PaxCam3” con luz difusa. Las fotografías externas, tanto de material en seco como en alcohol, se realizaron con un fotomicroscopio Tessoovar de Carl Zeiss, con los

ejemplares previamente limpiados; las estructuras genitales se lograron captar con un fotomicroscopio III de Carl Zeiss.

Para obtener un enfoque óptimo en las fotografías se utilizó el software Combine ZP y para el procesamiento de imágenes se editaron con GIMP 2.8.4.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. El género *Xyleborus* en México

Se reportan 19 especies del género *Xyleborus* Eichhoff para México, de las cuales tres se registraron por primera vez en el país: *Xyleborus bispinatus* Eichhoff, *X. subductus* Schedl y *X. vismiae* Wood (**Cuadro 1**). Previamente se reportaron 22, 18 y 17 especies del género para México por Wood (1982), Romero *et al.* (1997) y Equihua y Burgos (2002), respectivamente; sin embargo, de esas, algunas se descartaron por cambios taxonómicos, ya que a partir de la propuesta de Wood (1986), en la tribu se consideraron 24 géneros, de los cuales *Ambrosiodmus* Hopkins, *Coptoborus* Hopkins, *Taurodemus* Wood y *Euwallacea* Hopkins se separaron de *Xyleborus*. Por lo tanto especies como *Ambrosiodmus obliquus*, *A. rusticus*, *A. guatemalensis*, *Coptoborus pseudotenuis*, *C. vespatorius*, *C. tolimanus*, y *Taurodemus sharpi* ya no se consideran dentro del género *Xyleborus*. A grandes rasgos, la separación se hizo con base en caracteres morfológicos, como las crenulaciones del pronoto, la forma y ornamentaciones del margen anterior del pronoto, los dientes en la protibia y el declive elitral (Wood, 1986; Rabaglia *et al.*, 2006). Esta clasificación se había respetado, sin embargo Hulcr *et al.* (2007) dieron a conocer la resurrección de cuatro géneros de la subtribu Xyleborina, entre los cuales destaca *Anisandrus*, ya que

anteriormente se consideraba como sinonimia del género *Xyleborus*. Las características tomadas en cuenta para la separación de *Anisandrus* fueron: el primer segmento del mazo antenal formando una costa circular en la cara anterior, los segmentos 2 y 3 no son visibles en la cara posterior del mazo antenal, la presencia de “copete” micangial pronotal, la forma lateral y dorsal del pronoto, y la forma terminal de los élitros. Con base en esta información, en el presente estudio ya no se contempla *A. dispar*. Estudios recientes han proporcionado información, con la cual actualmente se consideran 34 géneros dentro de la subtribu Xyleborina (Hulcr y Cognato, 2010 y Bright, 2014), por lo que algunas especies del género *Xyleborus* se han removido a otros géneros, esta nueva clasificación no ha afectado a las especies reportadas para México.

Cuadro 1. Especies del género *Xyleborus* registradas para México de acuerdo con la literatura y colecciones científicas.

Especies mexicanas del género <i>Xyleborus</i> Eichhoff	
1. <i>Xyleborus affinis</i> Eichhoff 1868	11. <i>Xyleborus palatus</i> Wood 1974
2. <i>Xyleborus bispinatus</i> Eichhoff 1868 [§]	12. <i>Xyleborus posticus</i> Eichhoff 1869
3. <i>Xyleborus declivis</i> Eichhoff 1869	13. <i>Xyleborus spathipennis</i> Eichhoff 1868
4. <i>Xyleborus discretus</i> Eggers 1933	14. <i>Xyleborus spinulosus</i> Blandford 1898
5. <i>Xyleborus horridus</i> Eichhoff 1869	15. <i>Xyleborus squamulatus</i> Eichhoff 1869
6. <i>Xyleborus ferrugineus</i> (Fabricius) 1801	16. <i>Xyleborus subductus</i> Schedl 1976 [§]
7. <i>Xyleborus imbellis</i> Blandford 1898	17. <i>Xyleborus titubanter</i> Schedl 1948
8. <i>Xyleborus intrusus</i> Blandford 1898	18. <i>Xyleborus vismiae</i> Wood 1974 [§]
9. <i>Xyleborus macer</i> Blandford 1898	19. <i>Xyleborus volvulus</i> (Fabricius) 1775
10. <i>Xyleborus morulus</i> Blandford 1898	

§ Especies registradas por primera vez para México

En la CIIFIT se encontraron 16 especies de *Xyleborus*, siendo la colección con mayor número de especies registradas, debido a que muchos de los ejemplares colectados en los trabajos de escolítinos previos se depositaron en esta colección. De estas especies, solo *Xyleborus bispinatus* es nuevo registro para México, ésta se había identificado anteriormente como *X. ferrugineus*, pero estudios detallados, enfocados en la morfología externa, permitieron separar ambas especies, ya que en la CIIFIT se encontraban mezcladas con *X. ferrugineus*. Las características tomadas en cuenta para la separación de estas dos especies fueron las espinas de la tercer interestría del declive elitral, la elevación pronotal, el margen anterior del pronoto, el margen declivital, el tamaño y el color del cuerpo (Atkinson *et al.*, 2013).

En la CNIN se registraron siete especies; de estas, *X. bispinatus* y *X. subductus* se registran por primera vez en el país, aunque estos ejemplares se colectaron en la década de 1980 no se habían identificado, sino hasta el 2007, cuando el Dr. Atkinson identificó dicho material, razón por la cual en los trabajos anteriores no se habían contemplado. En las colecciones de la ENCB-IPN se encontraron depositadas cuatro especies, *X. affinis*, *X. ferrugineus*, *X. volvulus* y *X. neorscopulorum*; para esta última especie se encontraron 2 ejemplares, colectados en 1946 en Puebla e identificados en 1969 por Bright D. E.; sin embargo, no se encontró ningún registro sobre esta especie, pero, de acuerdo con la literatura, coincide morfológicamente con *X. intrusus*, la cual se considera sinónimo de *X. scopulorum* (Rabaglia *et al.* 2006), por lo que probablemente se trate de dicha especie, ya que además coincide en la distribución de *X. intrusus*.

En los recorridos de campo se colectó un total de 100 organismos, pertenecientes a las especies *X. affinis*, *X. volvulus*, *X. ferrugineus*, *X. intrusus* y *X. posticus* de las cuales se colectaron 54, 24, 20, 1 y 1 ejemplares, respectivamente; de estas, únicamente *X. posticus* se registra por primera vez en el estado de Morelos.

En el estado de Veracruz se registraron 15 especies, seguido por Chiapas, Campeche, Oaxaca, Tabasco y Tamaulipas, con 12, 9, 9, 8 y 7 especies registradas, respectivamente (**Figura 14**). En el presente estudio, por primera vez se reporta *X. horridus* en los estados de Chiapas, Guerrero y San Luis Potosí; *X. intrusus*, en Baja California Norte y Baja California Sur; *X. spinulosus*, en Tamaulipas; *X. posticus*, en Morelos; y *X. declivis* en Chiapas, además se reporta en el estado de Tabasco, aunque no se tiene registro de colecta ni publicación (Atkinson, 2014).

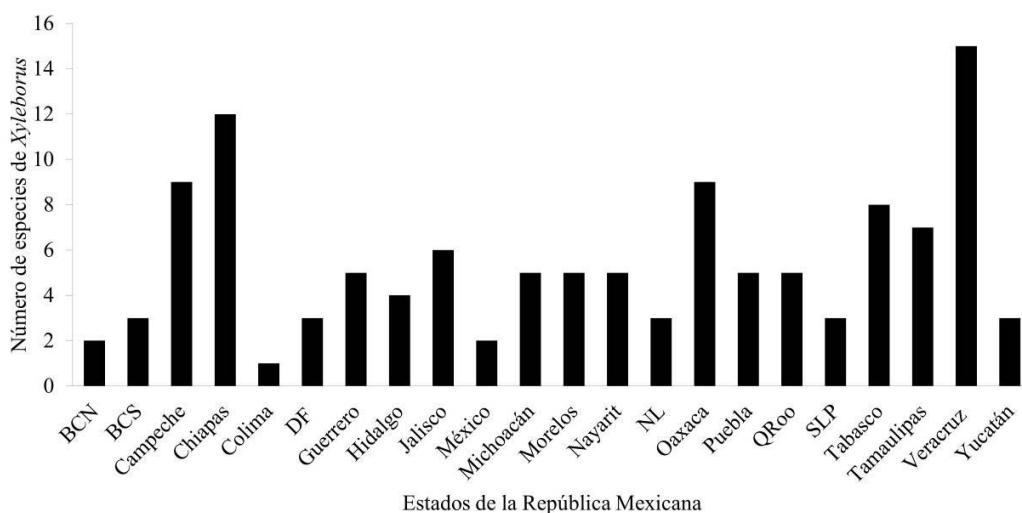


Figura 14. Número de especies de *Xyleborus* registradas en los diferentes estados de la República Mexicana; BCN: Baja California Norte, BCS: Baja California Sur, DF: Distrito Federal, NL: Nuevo León, QRoo: Quintana Roo y SLP: San Luis Potosí.

La especie *X. volvulus* presenta mayor número de registros para el México, ya que se encuentra reportada para 21 estados, seguida por *X. ferrugineus* y *X. affinis* con registros

para 19 y 18 especies respectivamente. A diferencia de las especies antes mencionadas, *X. morulus*, *X. spathipennis*, *X. subductus*, *X. titubanter* y *X. vismiae* tienen una distribución limitada, ya que sólo se restringen a uno o dos estados, además de contar con escasos registros (**Figura 15**).

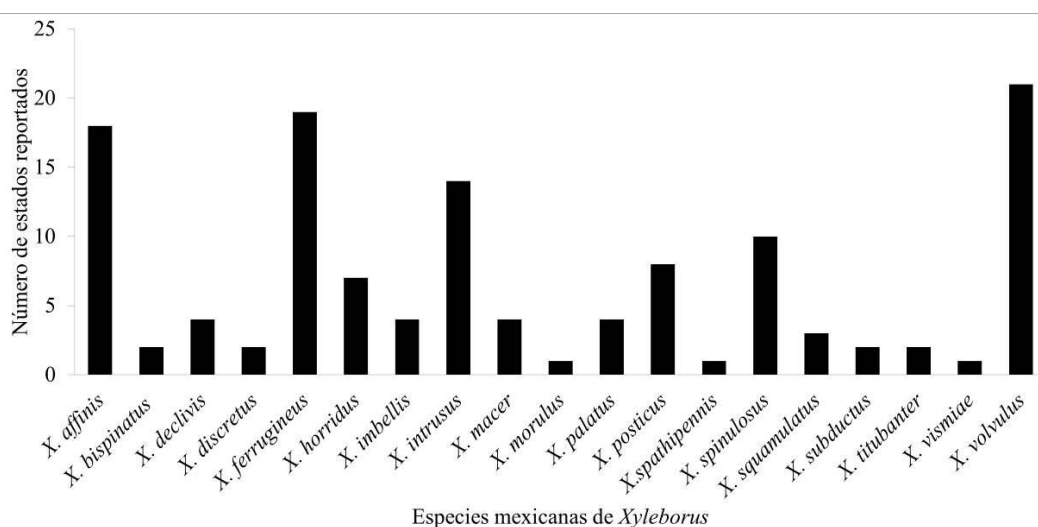


Figura 15. Número de estados reportados correspondientes a las especies mexicanas de *Xyleborus*.

La distribución del género *Xyleborus* se extiende por toda la República Mexicana, sin embargo, *X. affinis*, *X. ferrugineus* y *X. volvulus* presentan un rango bastante amplio, ya que se encuentran reportadas para casi todos los estados de México, incluso se ha citado que las primeras dos se encuentran en todos los estados, sin embargo no se encontraron registros de su presencia en algunos de ellos (Wood 1982). El rango tan amplio en la distribución de estas tres especies se debe a que presentan un alto grado de polifagia, es decir, que poseen la capacidad de infestar varias especies vegetales (Vázquez *et al.*, 2003; Pulgarín, 2012). A diferencia de otros escolítinos, como los fleófagos, los coleópteros ambrosiales no requieren un alto grado de especificidad en sus hospedantes, dado que no son la fuente directa de alimentación, sino los hongos que llevan consigo y que se cultivan dentro de las

galerías, ya que estos se desarrollan en el duramen, constituido básicamente por células muertas. Por esta razón, el género *Xyleborus* tiene la capacidad de arribar una gran diversidad de especies y asimismo la especificidad es reducida (Atkinson y Equihua, 1986a).

La preferencia del género *Xyleborus* por los ecosistemas tropicales es notable, dado que forman un ambiente idóneo para este grupo. Pérez-De la Cruz *et al.* (2009b) determinaron, en el estado de Tabasco, que una precipitación entre 400 y 700 mm y una temperatura entre 24 y 29 °C propician el desarrollo óptimo de los escolítinos; la relevancia de este estudio radica en que las especies más abundantes fueron *X. volvulus* y *X. affinis*. A pesar de ello, Rangel *et al.* (2012) hacen referencia a que las poblaciones de *X. ferrugineus* y *X. affinis* pueden presentar picos poblacionales a lo largo de todo el año; aunque señalan que los factores con mayor influencia en estas dos especies son la temperatura (similar a la obtenida por Pérez-De la Cruz *et al.*) y la humedad, mayor al 60%. Estos datos hacen referencia a un conjunto de condiciones determinantes para la presencia de algunas especies de *Xyleborus* y, aunque de manera general, de las condiciones de la región circumtropical, la cual se reporta como la de mayor distribución en el grupo (Wood, 1986; Atkinson y Equihua-Martínez 1986b; Noguera-Martínez y Atkinson, 1990).

Las especies *X. affinis*, *X. ferrugineus* y *X. volvulus* se encuentran ampliamente distribuidas para todas las áreas tropicales y subtropicales, sin embargo las primeras 2 también se incluyen para zonas templadas del este de Norteamérica; probablemente *X. bispinatus* presenta una distribución similar a *X. ferrugineus*, sin embargo aún hace falta aclarar su distribución, ya que la distinción entre ambas especies se logró en tiempos recientes. *X.*

horridus se encuentra distribuida en la vertiente del Golfo de México, desde Centro América hasta el centro de Texas, hasta ahora sólo era conocida para esta región, sin embargo en este estudio se reporta por primera vez para el estado de Guerrero.

A pesar de que se ha reportado que las áreas tropicales son las más indicadas para la distribución de *Xyleborus*, especies como *X. intrusus* y *X. palatus* salen del patrón, ya que la primera se encuentra distribuida en áreas de clima templado, asociada a bosques de pinos; mientras que *X. palatus* presenta una distribución confinada a los bosque secos, principalmente de la región colindante entre la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico; esta especie se ha considerado endémica para estas áreas, aunque existe un registro de su presencia en el estado de Oaxaca, por lo que es necesario estudiar su distribución.

En el presente estudio se observó que dentro de *X. volvulus* aparentemente existen dos morfotipos, el primero de coloración café oscura a casi negra; las estrías discales son impresas, estría 1 en una fila semidefinida, las puntuaciones son pequeñas y profundas, asimismo el declive es más empinado. En el caso del segundo morfotipo se observa una coloración de café rojiza a café clara, las estrías son bien definidas y ligeramente impresas, las puntuaciones son más gruesas y el declive empinado, pero menos que en el caso anterior. Wood (1982) menciona que originalmente existieron dos formas geográficas distintas, una distribuida en Norteamérica que coincide con el morfotipo 1 y la otra limitada a Centro y Sudamérica, la cual coincide con el morfotipo 2, sin embargo, menciona que actualmente pueden estar mezclados. Debido a esto es indispensable hacer una

caracterización detallada de esta especie, para corroborar la identidad de una o dos entidades taxonómicas.

Las 19 especies de *Xyleborus* reportadas para México en el presente estudio, representan un número importante de especies, en comparación con el de otros grupos de mayor interés económico, como es el caso de *Dendroctonus* en donde el número de especies reportadas para México es de 12 (Salinas-Moreno *et al.*, 2010), mientras que para los géneros *Scolytus* e *Ips* se reportan 16 y 9 especies, respectivamente; no obstante, existen géneros, como *Pseudothysanodes* o *Pityophthorus*, representados por más de 50 especies (Atkinson, 2014). En este contexto, y ya que el género presenta preferencia por la región circumtropical, estudios, como el de Vázquez *et al.* (2003), enlistan a los escolítinos de Cuba, ellos incluyen solo cinco especies de *Xyleborus*, de las cuales sólo *X. xylographus* no se encuentra en México. Otro estudio se realizó en el área central de la Amazonia (Souza *et al.*, 2011), en donde también se registran cinco especies. En ambos casos cuatro especies coinciden (*X. affinis*, *X. ferrugineus*, *X. spinulosus* y *X. volvulus*), sin embargo, mientras que en Cuba la especie más abundante fue *X. volvulus*, en la región amazónica fue *X. affinis*, con lo cual se confirma lo expuesto arriba, referido a su amplia distribución.

4.2. Identificación de las especies mexicanas del género *Xyleborus*

Como parte del estudio del género *Xyleborus* en México, se realizó una clave dicotómica para las especies mexicanas, la cual se basa en las características morfológicas externas de las hembras del género, tales como la superficie y el margen anterior del pronoto, las estrías y las puntuaciones tanto del disco elitral como del declive, y las ornamentaciones, las cuales son consideradas de gran valor taxonómico. Esta clave se realizó con base en las propuestas

por Wood (1982 y 2007), Rabaglia *et al.* (2006) y Pérez De La Cruz *et al.* (2009), además se integra a *X. bispinatus*, ya que recientemente fue separada de *X. ferrugineus* (Atkinson *et al.*, 2013). Adicionalmente a la clave, se incluye la descripción de cada especie, la cual se complementa brevemente con la espermateca y el Terguito VIII; además, se integró la distribución, con los datos de colecta y hospederos. Todo lo anterior se apoya con una guía fotográfica, que muestra el aspecto general de cada especie, así como las características más distintivas.

Dentro de las especies de *Xyleborus* citadas para México, existen grupos, de dos o tres especies, que presentan características muy semejantes y que dificulta su separación, tal es el caso de *X. palatus*, *X. spinulosus* y *X. squamulatus*, quienes presentan una dentición evidente en el margen anterior del pronoto; así como *X. discretus* y *X. posticus*, con el margen anterior del pronoto plano o subcuadrado; *X. bispinatus* y *X. ferrugineus*, con una espina evidentemente más grande en la tercer interestría; *X. affinis*, *X. morulus* y *X. volvulus*, con tubérculos de tamaño uniforme en las interestrías 1 y 3; finalmente *X. declivis* y *X. macer* con la elevación pronotal en la mitad anterior del pronoto. Debido a las semejanzas entre las especies antes mencionadas, la diferenciación debe ser más minuciosa y prestar mayor atención en las características indicadas tanto en la clave como en la descripción, las cuales pudieran servir para la separación de dichas especies.

4.2.1. Clave para hembras de especies del género *Xyleborus* Eichhoff en México

(Modificado de Wood, 1982, Wood, 2007, Rabaglia *et al.*, 2007, Pérez De La Cruz, 2009 y Atkinson *et al.* 2013)

1. Margen anterior del pronoto procurvado y armado por dientes gruesos; margen posterolateral del declive elitral generalmente redondeado y frecuentemente armado por tubérculos o espinas, si es subagudamente angulado entonces la costa se extiende desde la sutura a interestría 3-5, o con una costa circumdeclivital en no más de la mitad superior; setas estriales usualmente presentes..... 2

- Margen anterior del pronoto plano o procurvado, desarmado o débilmente armado por algunos dientes (subdentado en *spathipennis*); margen posterolateral del declive elitral redondeada o angulado, costa nunca dentada, cuando se presenta, se extiende desde la sutura media a la interestría 7; setas estriales casi nunca presentes cuando el pronoto es cuadrado.....4

2 (1). Declive pronunciado, ocupa el 30% posterior de la longitud de los élitros, moderadamente aplanado y tubérculos diminutos u obsoletos, excepto de uno a tres moderadamente más grandes en la base de la interestría 1 y 2, en 3-9 diminutos cerca del ápice de cada interestría y más grandes en la base de la 3-5; margen anterior del pronoto armado por 2-4 pequeñas dientes; 1.8 a 2.1 mm.....1. *palatus* Wood

- Declive gradual, ocupa al menos el 40% de la longitud de los élitros, fuertemente excavado; interestría declivital 1 desarmada con excepción de uno o dos pequeños dentículos en la base; vestidura declivital de esbelta a escalas muy gruesas..... 3

3 (2). Puntuaciones en el declive elitral muy pequeñas y fuertemente confusas, cada una lleva una escama ancha; estriás ausentes, cara del declive ampliamente cóncava, desprovista

de espinas, algunos pequeños dentículos en la base y áreas laterales; 1.7 a 2.3 mm.....2. *squamulatus* Eichhoff

- Puntuaciones en el declive elitral en hileras; declive poco excavado, armado con espinas, de dos a cinco pares, aunque regularmente dos son los que predominan, y varios dentículos más pequeños; longitud de la espina más grande del margen lateral del declive elitral menos de dos veces su anchura basal, casi igual al ancho de una interestría discal; 1.8 a 2.6 m.....3. *spinulosus* Blandford

4 (1). Puntuaciones declivales confusas, grandes, cercanas entre sí y distintivas, sin indicación de estría; declive elitral plano, ocupa aproximadamente un tercio de la longitud de los élitros; interestría declivital 1 armada con dos o cuatro tubérculos moderadamente grandes; declive elitral impreso, comenzando a la mitad de los élitros; pubescencia elitral abundante, particularmente en el declive; dentículos en la interestría 2 grandes; 3.8-4.2 mm.....4. *horridus* Eichhoff

- Estrías distintivas, puntuaciones en filas definidas; interestría declivital 1 con diminutos gránulos, de igual tamaño a los de otras interestrías.....5

5 (4). Margen anterior del pronoto dentado; disco del pronoto con puntuaciones distintivamente grandes; declive elitral gradual, ocupa aproximadamente el 40% de la longitud elitral; estrías en el disco elitral de moderada a fuertemente impresas y con puntuaciones pequeñas; estrías en el declive débilmente impresas, puntuaciones pequeñas y fuertemente impresas; tubérculos interestriales en declive numerosos; espinas del declive elitral igualmente desarrolladas; 4.4 a 5.3 mm.....5. *spathipennis* Eichhoff

- Margen anterior del pronoto desarmado; interestrías frecuentemente armadas por tubérculos desiguales, de pequeños a moderadamente gruesos.....6

6 (5). Pronoto subcuadrado o si el margen anterior del pronoto es fuertemente procurvado entonces el pronoto es menos de 1.15 veces más largo que ancho; interestría 1-3 esculpida de manera similar o 2 con tubérculos; declive elitral gradual, generalmente, ocupa al menos el 50% de la longitud del élitro, a menudo ampliamente convexa, con margen posterolateral conspicuo; pequeñas setas estriales, comúnmente presentes en adición a las de la interestría; la mayoría de especies grandes y robustas, coloración de café oscuro a negro.....7

- Pronoto nunca subcuadrado, al menos 1.2 veces más largo que ancho, sus lados por lo general casi rectos y paralelos en la mitad posterior; interestría 1 del declive (frecuentemente) y 3 armada por tubérculos, 2 desarmada (excepto en *titubanter*); declive pronunciado menos del 35% posterior de la longitud del élitro; setas estriales ausentes (excepto en algunos *volvulus*); en su mayoría especies pequeñas, esbeltas, color amarillento o café rojizo (excepto para unas pocas especies que son negras).....9

7 (6). Margen anterior del pronoto fuertemente procurvado; declive gradual, a menudo comenzando en la mitad delantera del élitro, transversalmente impreso en la mitad inferior; lados de los élitros generalmente puntiagudos en la parte media, más estrechamente redondeados en la parte final; setas interestriales delgadas, la mayoría con forma de pelo; 3.3-3-7 mm.....6. *vismiae* Wood

- Margen anterior del pronoto subcuadrado o plano, declive elitral usualmente pronunciado, ampliamente redondeado en la parte posterior; los lados del élitro en general subparalelos en al menos dos tercios basales.....8

8 (7). Declive abrupto, ocupa el cuarto posterior de la longitud elitral, superficie usualmente opaca; gránulos en el declive elitral usualmente conspicuos e irregulares en tamaño y espaciamiento (espaciados por distancias mucho más grandes que el diámetro de una puntuación estrial adyacente); setas interestriales del declive hasta dos veces más largas que la distancia entre las filas; 2.2-2.5 mm.....7. *posticus* Eichhoff

- Declive pronunciado; gránulos interestriales variables, muy pequeños intercalados con más grandes; longitud de las setas interestriales del declive (en su mayoría) menos de un tercio la distancia entre las filas; impresión transversal en la mitad inferior del declive, no tan fuerte; 2.9-3.3 mm.....8. *discretus* Eggers

9 (6). Elevación pronotal en o cerca del centro, la inclinación anterior del pronoto ocupa evidentemente más del tercio anterior; pronoto ensanchado, aproximadamente 1.2 veces más largo que ancho; interestría discal con puntuaciones (casi obsoletas en *titubanter*); estrías del declive claramente indicadas (excepto en *imbellis*), puntos como los del disco.....10

- Elevación pronotal en la mitad frontal, inclinación anterior pronunciada, confinada a menos del tercio anterior; pronoto al menos 1.3 veces más largo que ancho; interestría discal desprovista de puntuaciones; estrías del declive obsoletas, puntuaciones del declive confusas, mucho más pequeñas que las del disco elitral.....18

10 (9). Declive empinado, convexo, ocupa el 25% de la longitud del élitro, el margen posterolateral en general obtusamente redondeado. Interestría discal al menos dos veces más ancha que la estría; algunos tubérculos del declive con la altura y anchura basal más grande que el diámetro de las puntuaciones estriales; 2.2-2.7 mm.....9. *intrusus* Blandford

- Declive no tan empinado, ocupa 33-38% de la longitud de los élitros, más ampliamente convexo que aplanado; margen posterolateral estrecho, de subanguladamente redondeado a subagudamente elevado.....11

11 (10). Interestría 2 del declive con gránulos punteados extendiéndose ligeramente debajo de la mitad, tamaño igual a las de la interestría 1 y 3; puntuaciones interestriales sobre el disco en su mayoría obsoletas o excesivamente pequeñas, insectos maduros de color negro. 3.0-3.2 mm.....10. *titubanter* Schedl

- Interestría del declive 2 desarmada excepto por dos o tres pequeños gránulos en la base, en todos menos en *imbellis*; puntuaciones interestriales en disco distintas.....12

12 (11). Puntuaciones estriales sobre el disco pequeñas, en filas de semidefinidas a moderadamente confusas, puntuaciones interestriales abundantes y confusas; puntuaciones del declive pequeñas, profundas y confusas, estrías no evidentes; vestidura elitral corta, fina y abundante; declive desarmado; 4.4-4.7 mm.....11. *imbellis* Blandford

- Puntuaciones en estría discal e interestría en filas uniseriadas; declive elitral armado por varios dientes.....13

13 (12). Interestría discal tan ancha como la estría; puntuaciones estriales en declive grandes y profundas; tubérculos evidentes en la base del declive; vestidura claramente corta; mitad posterior del pronoto con puntuaciones y asperezas evidentes; 2.8 a 2.9 mm.....12. *subductus* Schedl

- Tubérculos en las interestrías 1 y 3 evidentes de varios tamaños; mitad posterior del pronoto lisa o puntuaciones poco evidentes.....14

14 (13). Interestría 1 del declive armada por un pequeño dentículo en la base, interestría 3 con dos o más dentículos: dentículo(s) pequeño cerca de la base y dentículo cerca del centro del declive evidentemente más grande que otros; declive aplanado, interestría 2 no impresa, puntuaciones estriales evidentes, declive brillante.....15

- Interestría 1 armada por uno o varios tubérculos pequeños en dos tercios de la parte baja; declive evidentemente convexo; setas interestriales cortas y largas, comúnmente alternadas en una fila en el disco del declive.....16

15 (14). Dentículo más grande en la interestría 3 más cerca del ápice del declive que de la base; elevación pronotal poco marcada, inclinación anterior redondeado en el margen; transición entre el disco del élitro y declive redondeado en el margen; setas interestriales escasas o ausentes en el disco elitral.....13. *ferrugineus* (Fabricius)

- Dentículo más grande en la interestría 3 más cerca de la base del declive que del ápice; elevación pronotal pronunciada, inclinación anterior abrupta en el margen; transición entre el disco elitral y declive abruptamente aplanado en el margen; setas interestriales erectas abundantes en el disco elitral, la mayoría en la base.....14. *bispinatus* Eichhoff

16 (14). Superficie del declive elitral áspera (opaca); declive no tan empinado, ligeramente convexo, dentículos en promedio pequeños; color amarillento a café rojizo; 2.0-2.7 mm.....15. *affinis* Eichhoff

- Superficie del declive elitral brillante; declive un poco más empinado, convexo, dentículos en promedio ligeramente más largos... ..17

17 (16). Puntuaciones en las interestrías discales pequeñas, por lo regular estrechamente espaciadas; protibias armadas por siete dientes acampanados, diente basal (séptimo) no notablemente espaciado como otros; Color del cuerpo muy marrón oscuro a casi negro; 2.7 a 2.9 mm.....16. *morulus* Blandford

- Puntuaciones grandes en la estría discal del élitro, dentro de una fila casi tocándose; declive aplanado a ligeramente convexo, interestría 2 moderadamente impresa, interestría 1 cerca de la parte posterior menos elevada; protibias armadas con seis o siete dientes acampanados, uno basal y más lejos que los demás; Cuerpo de color marrón rojizo; 2.1 a 2.8 mm.....17. *volvulus* (Fabricius)

18 (9). Insectos grandes; puntuaciones estríales en el disco muy pequeñas, superficiales; interestría cerca de cuatro veces más ancha que la estría, declive evidentemente aplanado en la mitad central; 4.0-4.4 mm.....18. *declivis* Eichhoff

- Insectos pequeños; puntuaciones estríales grandes, profundas, interestría alrededor de dos veces más ancha que la estría; declive ligeramente aplanado en la pequeña área central; 2.9-3.3 mm.....19. *macer* Blandford

4.2.2. Descripción y distribución de especies de *Xyleborus* Eichhoff en México

1. *Xyleborus palatus* Wood 1974 (Lámina 1)

Descripción: Longitud de 1.8 a 2.1 mm, coloración de café oscura a negra. Margen anterior del pronoto procurvado y armado con dientes gruesos, área anterior con asperezas y área posterior con puntuaciones pequeñas. Puntuaciones elitrales en fila. Declive elitral empinado (ocupa aproximadamente el 30% de la longitud de los élitros) y aplanado, interestriás con gránulos cerca de la base y setas interestriales pequeñas. **Espermateca:** café oscuro, con el nodulus evidentemente más largo que el cornu, ramus muy corto y delgado. **Terguito VIII:** Áreas membranosas laterales abiertas y área membranosa central en forma de “T”.

Distribución: (CIIFIT). **COL:** Armería, 24 Km W, 30/VI/1965, Wood, S. L.; Cihuatlán, 6 Km S, 30/VI/1965, Wood, S. L.; Colima, 33 mi (53 Km) S, 27/VI/1965, Wood, S. L. **JAL:** Chamela, 10/X/1982, Atkinson, T. H. y Equihua M., A.; Chamela, 0/0/1984, Noguera M., F. A., *Caesalpinia platyloba*; Chamela, *Conocarpus erecta*, *Cordia dentate*, *Croton pseudoniveus*, *Lonchocarpus guatemalensis*, *Pithecellobium* sp. Leguminosae; Volcán Colima, 23/VI/1965, Wood, S. L. **NAY:** Laguna Sta. Maria, 6/VII/1965, Wood, S. L.; San Blas, 8 Km E, 12/VII/1965, Wood, S. L., Leguminosae. **OAX:** Teotitlán, 18/II/1985, Equihua M., A. y Estrada V., E., *Mangifera indica*.

2. *Xyleborus squamulatus* Eichhoff, 1869 (Lámina 2)

Descripción: Longitud de 1.7 a 2.3 mm, coloración café oscura. Margen anterior del pronoto armado por dientes, de 12 a 16, procurvado (aunque en el ejemplar de la fotografía se observa puntiagudo); área anterior con asperezas gruesas y posterior con puntuaciones débiles. Élitros con puntuaciones en filas bien definidas, pequeñas y poco impresas. Declive

elital gradual (ocupa aproximadamente el 40% de la longitud elital), cóncavo hasta la estría 3; espinas pequeñas en la base de la interestría 1 y 2, en la base de la 3 dos más largas, sin setas; puntuaciones pequeñas, muy confusas y no forman estrías. **Espermateca:** con una hendidura donde se encuentra la válvula que conecta al conducto de la glándula espermática, ocupa toda la parte externa del nodulus. **Terguito VIII:** áreas membranosas laterales abiertas y área membranosa central reducida.

Distribución: (CIIFIT). **CHIS:** El Bosque, 5 mi (8 Km) S, 3/VII/1969, Bright. D. E. **OAX:** Valle Nacional, 26/X/1986, A. Burgos. **VER:** Xalapa, 25/II/1984, Felipe A. Noguera, trampa pitfall etanol.

3. *Xyleborus spinulosus* Blandford 1898 (Lámina 3)

Descripción: longitud de 1.8 a 2.6 mm, coloración de café oscura a negra. Margen anterior del pronoto procurvado, con dentición gruesa y evidente, mitad anterior con asperezas evidentes y posterior con gránulos débiles y muy separados. Élitros con puntuaciones pequeñas y definidas en filas, estrías no tan impresas. Declive elital gradual (ocupando aproximadamente el 40% de la longitud elital), excavado; estrías 1 y 2 bien definidas, interestrías 1 y 2 armadas por pequeños gránulos cerca de la base, 3 armada por dos o tres gránulos más grandes cerca de la base y una espina muy larga en medio del declive; margen posterolateral armado por seis dentículos, los dos últimos más grandes. **Espermateca:** ramus muy corto, casi ausente, y muy ensanchado. **Terguito VIII:** áreas membranosas laterales abiertas y central en forma de “V”.

Distribución: (CEIFIT). **CAMP:** Campo de Investigación Forestal “El Tormento”, 9/XII/1983-27/IV/1984, Estrada V., A., *Nectandra ambigens*, *Ficus cotiniifolia*, *Guettarda*

combsii, *Lonchocarpus rugosus*, *Lysiloma bahamensis*, *Metopium brownei*, *Pouteria campechiana*, *Sebastiania adenophora*, *Trophis racemosa*, *Vitex guameri*. **CHIS:** Ocozocoautla; Tuxtla Chico, 0/XI/1981, Morón, M. A., Trampa NTP. **GRO:** Palo Blanco, 22/II/1982, Atkinson, T. H. y Equihua M., A. **JAL:** Atenquique. **NAY:** San Blas. **OAX:** Uxpanapa, 26/V/81, Armando Equihua. **QROO:** Sian Ka'an, 28/III/1984, J. F. Canal y O. R. Canul, NTP. **TAB:** Cárdenas, Ejido Río Seco, 0/II-XII/2007, Pérez De La Cruz, M. Trampa pitfall. **TAMPS (Nuevo registro para el estado):** Camino a Alto Cielo, 15/VIII/2009, Atkinson, T. H. **VER:** Morro de la Mancha, 19/VII/1983, T. H. Atkinson y A. Equihua M., *Nectandra* sp.; El Buzón, 26/X/1985, Equihua y Estrada; Rinconada, 25/X/1985, Equihua y Estrada; Dos Amates; Lago de Catemaco; Rancho Tepetates (Ca. Paso de Ovejas), 12/III/1980, Atkinson, T. H., *Mangifera indica*; Sontecomapan.

4. *Xyleborus horridus* Eichhoff 1869 (Lámina 4)

Descripción: Longitud de 3.8 a 4.2 mm, coloración de café rojiza a oscura y ampliamente pubescente. Margen anterior del pronoto subdentado (poco evidente) y ampliamente procurvado, área anterior con asperezas evidentes y bien definidas, posterior con puntuaciones fuertemente evidentes y estrechamente espaciadas. Puntuaciones elitrales pequeñas, densas, impresas y confusas, estrías no definidas; declive gradual en la base y empinado cerca del ápice, subconcavo, puntuaciones confusas y muy juntas; estrías poco evidentes, Interestría 1 armada por tres o cinco dentículos centrales más evidentes.

Espermateca: cornu de forma piriforme, ensanchado en la base, ramus tan largo como el cornu. **Terguito VIII:** áreas membranosas laterales semiabiertas, conectadas con el área membranosa central, la cual tiene forma de "V".

Distribución: (CIIFIT). **CAMP:** Campo de Investigación Forestal "El Tormento", 3/IV/1983-9/III/1984, Estrada V., A., *Acacia guameri*, *Astronium graveolens*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Lysiloma bahamensis*, *Piscidia communis*, *Trema*

micrantha, **CHIS (Nuevo registro para el estado)**: El Chorreadero, 26/VI/1990, Thomas, M. C.; Parque Laguna Bélgica, 3/X/1987, Turnbow, R. H., trampa de luz de vapor de mercurio y luz ultravioleta. **GRO (Nuevo registro para el estado)**: 24 Km NE jct hwy 200 on hwy 134, 19/VII/1985, Turnbow, R. H. **SLP (Nuevo registro para el estado)**: Tamazunchale, 19/VI/1941, Dybas, H. S. **TAB**: Cárdenas, Ejido Río Seco, 0/IV/2007, Pérez De La Cruz, M., barrier / pitfall ethanol; Teapa, Salle. **TAMPS**: Cd. Victoria, 12/III/1963, R. Balderas. **VER**: Campo Exp. INIF “El Palmar”, 1/VI/1968; El Palmar, 4/VI/1957, Coronado, R., *Hevea bresilensis*; El Palmar, 22/III/1958, Topete, E., *Hevea bresilensis*; Fortín, 4 Km W, Río Metlac Cyn., 13/VIII/1987, Liebherr; Uxpanapa, 29/IV/1982, T. Went; Uxpanapa, *Alchornea* sp., *Zygia* sp.; Vista Hermosa, Jilotepec, 15/IV/1982, Javier Domínguez; Vista Hermosa, *Inga* sp.

5. *Xyleborus spathipennis* Eichhoff, 1868 (Lámina 5)

Descripción: Longitud de 4.4 a 5.3 mm, coloración de café oscura a negra, setas escasas. Margen anterior del pronoto no tan procurvado, dentición presente pero no tan grande, mitad anterior con asperezas densas y gruesas, mitad posterior con puntuaciones pequeñas, profundas y muy cercanas entre sí. Puntuaciones elitrales pequeñas, muy cercanas entre sí y fuertemente impresas, estrías evidentes. Declive elitral gradual, ampliamente convexo pero ligeramente cóncavo en la parte apical; puntuaciones estríales ligeramente más grandes que las discales pero menos profundas, estrías bien definidas; interestrías armadas por dos pequeños tubérculos en la base y dos en medio, de igual tamaño. **Espermateca:** forma irregular, borde notable en la parte interna del nodulus, cornu apicalmente curvado hacia fuera y con el apodema posterior ensanchado. **Terguito VIII:** áreas membranosas centrales aisladas, cerradas y área membranosa central en forma de “U”.

Distribución: (CIIFIT). **OAX:** Col. Nicolás Bravo, 1/II/1984, Equihua M., A., *Pouteria sapota*.

6. *Xyleborus vismiae* Wood 1974 (Lámina 6)

Descripción: Longitud de 3.3 a 3.7 mm, coloración café oscura, con setas escasas. Margen anterior del pronoto procurvado, área anterior con asperezas definidas pero finas, posterior con puntuaciones escasas y muy separadas. Élitros con puntuaciones pequeñas, ligeramente espaciadas, estría 1 semidefinida. Declive elitral gradual (ocupa aproximadamente el 30% de la longitud elitral), convexo y ligeramente cóncavo en el ápice; puntuaciones estríales más anchas que las discales, estrías bien definidas, aunque la 1 cercana a la sutura en el ápice; interestrías con gránulos pequeños, espaciados y distribuidos a lo largo de las interestrías. **Espermateca** y **terguito VIII** sin descripción disponible.

Distribución: (Nuevo registro para México): **VER:** Sontecomapan, 16 Km W, 10/IV/1993, Wappes, J. E.

7. *Xyleborus posticus* Eichhoff, 1869 (Lámina 7)

Descripción: Longitud de 2.2 a 2.5 mm, coloración café oscura, café rojiza o negra. Margen anterior del pronoto subcuadrado o plano, mitad anterior con asperezas densas y mitad posterior con puntuaciones casi obsoletas, presenta algunas muy diminutas y espaciadas. Estrías elitrales poco impresas, puntuaciones moderadamente grandes y muy juntas entre sí. Declive empinado (ocupa aproximadamente el 25% de la longitud elitral) y convexo; estrías impresas, puntuaciones ligeramente más grandes y profundas que las del área discal; interestrías con gránulos pequeños en la base del declive y en la parte media, setas interestriales finas, moderadamente largas. **Espermateca:** nodulus con un borde interno redondeado y una hendidura externa muy corta, ramus corto. **Terguito VIII:** áreas

membranosas laterales completamente cerradas, área membranosa central subcuadrada; margen posterior curvado hacia el interior.

Distribución: (CIIFIT). **CAMP:** Campo de Investigación Forestal “El Tormento”, 8/XII/1983, Estrada V., A., *Astronium graveolens*; Campo de Investigación Forestal “El Tormento”, 12/VII/1983, Peck, S & Peck, J. **CHIS:** Ruinas de Palenque. **HGO:** Tlanchinol, 14/VI/1983, Peck, S. & Peck, J.; Tlanchinol, 3 mi N, hwy. 105, O’Brien, C. W., O’Brien, L. B. y Marshall, G. B. **MOR (Nuevo registro para el estado):** Amatlán, Tepoztlán, 10/XII/2013, Pérez S., M. y Espinoza G., E. M. **QRO:** Xilitla, 20 mi W, 12/VI/1983, Peck, S. y Peck, J., trampa de intercepción. **TAB:** Cárdenas, 24/II/1982, Morales, J. A.; Cárdenas, Ejido Río Seco, 0/II-XII/2007, Pérez De La Cruz, trampa de luz UV, barrier / pitfall ethanol; Huimanguillo, 12/VI/1981, Morales, J. A., *Erythrina* sp. **TAMPS:** Rancho del Cielo, 6/VI/1983, Peck, S. & Peck, J., trampa de intercepción de vuelo. **VER:** Banderilla, 0/0/1983, Noguera M., F. A., *Erythrina americana*; Coatzacoalcos; Fortín de las Flores, 12/VIII/1941, Dybas, H. S.; Fortín de las Flores, 22/V/1965, Weems, H. V., trampa de luz ultravioleta; Lago de Catemaco; Uxpanapa, *Cecropia obtusifolia*, *Heliocarpus appendiculatus*; Uxpanapa, 28/IV/1982, Atkinson, T. H.; Uxpanapa, 31/I/1984, Equihua M., A.; Xalapa, 16/X/1983, Noguera M., F. A., *Leucaena pulverulenta*; Xalapa, 1983, Noguera M., F. A., *Cupressus lindleyi*, *Ficus elastica*, *Heliocarpus* sp.; Xalapa, 1984, Noguera M., F. A.

8. *Xyleborus discretus* Eggers 1933 (Lámina 8)

Descripción: Longitud de 2.9 a 3.3 mm, coloración de café a café oscura y vestidura escasa. Margen anterior del pronoto subcuadrado, asperezas en la mitad anterior del pronoto ligeramente finas y esparcidas, mitad posterior lisa, con pocas puntuaciones diminutas y esparcidas. Puntuaciones elitrales pequeñas, poco profundas y cercanas entre sí, estrías ligeramente impresas. Declive elitral gradual (ocupa aproximadamente el 40% de la longitud de elitral), convexo y ligeramente cóncavo en el ápice del declive, estrías

ligeramente impresas, puntuaciones poco visibles, interestrías con uno o dos gránulos diminutos alternados con unos moderadamente más grandes; setas interestriales en filas, cortas y escasas. **Espermateca:** constricción media reducida, así como el nodulus; ramus completamente ausente. **Terguito VIII:** áreas membranosas laterales completamente cerradas por una delgada capa esclerosada superior, área membranosa central en forma de “U”.

Distribución: (CIIFIT). **CHIS:** Palenque. **VER:** Uxpanapa, 25/IX/82, T. Went, Rubiaceae; Uxpanapa, *Schizolobium parahybum*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Dialium guianense*; Vista Hermosa, *Inga* sp.

9. *Xyleborus intrusus* Blandford 1898 (Lámina 9)

Descripción: Longitud de 2.2 a 2.7 mm, coloración amarillenta o café rojiza. Margen anterior del pronoto procurvado, mitad anterior del pronoto con asperezas gruesas y densas, mitad posterior casi lisa, con puntuaciones diminutas, escasas y esparcidas. Estrías elitrales impresas; puntuaciones pequeñas y poco profundas. Declive elitral empinado y fuertemente convexo; estrías bien definidas y puntuaciones similares a las del área discal; interestría 2 desarmada o con uno o dos pequeños gránulos cerca de la base, 1 y 3 armadas por de tres a seis tubérculos ligeramente más grandes. **Espermateca:** nodulus y cornu con la parte interna plana formando una “V”. **Terguito VIII:** áreas membranosas laterales cerradas y área membranosa central en forma de “V”.

Distribución: (CIIFIT, ENCB-IPN). **BCN (Nuevo registro para el estado):** Las Arrastras, 7 mi N, 9/VI/1967, Sleeper, E. L. **BCS (Nuevo registro para el estado):** Ramal a Los Naranjos, 24 km W, 28/8/1994, Turnbow, R. H.; 2 mi E, 6/VII/1979, Andrews, F. G., Hardy A. R. Giuliani; La Paz, 10 mi S, 26/VIII/1994, Turnbow, R. H. trampa de luz vapor

de mercurio+ultravioleta; Los Barriles, 3 Km S, 27/VIII/1994, Turnbow, R. H. trampa de luz vapor de mercurio+ultravioleta; **CHIS:** Ángel A. Corzo, 10/VII/1984, Noé Bermúdez, *Pinus oocarpa*; Cintalapa, 20 Km SW; San Cristóbal de las Casas, 26/IX/1961; San Cristóbal, 12.4 Km W, 29/X/1986, Turnbow, R. **DF:** 24 Km S Guarda; Xochimilco **DGO:** El Salto. **GRO:** Chilapa, 23/II/1982, Atkinson, T. H. y Equihua M., A., *Pinus oocarpa*. **HGO:** Tulancingo, 25/VI/1981, *Pinus patula*. **JAL:** Autlán, 6.1 m N, 30/VII/1996, Godwin, W.; Volcan Colima. **MEX:** Carr. Toluca-Morelia, Km. 54, 30/X/1980, Atkinson, T. H. y Equihua M., A., *Pinus montezumae*; Tlalmanalco; Toluca. **MICH:** Ario de Rosales, 30/X/1980, Atkinson, T. H. y Equihua M. A., *Pinus pseudostrabus*. **MOR:** Carr. Xochimilco-Oaxtepec, Km 56, 23/I/1980, T. H. Atkinson, *Pinus* sp.; Chamilpa, *Pinus montezumae*; Cuernavaca; Cuernavaca, 13 Km E. hwy 160, 12/V/1983, O'Brien, C. W.; O'Brien, L. B. y Marshall G. B., trampa de luz. **OAX:** Benito Juárez, 5/II/1984, Equihua M., A., *Pinus oocarpa*; Oaxaca; Sta. Ma. Chimalapa, 9/II/1984, Equihua M., A., *Pinus oocarpa*. **PUE:** Puebla; Puebla, 0/XI/1946, Piña L., I., *Pinus leiophylla* (*X. neorscopulorum*); Puebla, 17/I/1980, Atkinson, T. H., *Pinus leiophylla*; Texmelucan. **TLAX:** Calpulalpan, 18/IV/1974, Cibrián T., D., *Pinus leiophylla*.

10. *Xyleborus titubanter* Schedl 1948 (Lámina 10)

Descripción: Longitud de 3.0 a 3.2 mm, coloración negruzca y vestidura escasa. Mitad anterior del pronoto con asperezas gruesas, mitad posterior con puntuaciones pequeñas poco abundantes. Estrías elitrales no impresas, puntuaciones pequeñas, ligeramente profundas y espaciadas, en fila definida. Declive elitral empinado, fuertemente convexo, estrías igualmente definidas como en el área discal, puntuaciones un poco más grandes que las discales; interestrías de la 1 a la 3 armadas de la misma manera, de seis a diez gránulos de tamaño irregular. **Espermateca** y **terguito** no examinados.

Distribución: **PUE:** Tezuitlán, 9 Km NE, 12/VI/1967, Wood, S. L., *Alnus* sp. **VER:** Xalapa, 2.5 Km S, 26/V/1991, Ashe, J. S.

11. *Xyleborus imbellis* Blandford 1898 (Lámina 11)

Descripción: Longitud de 4.4 a 4.7 mm, coloración café rojiza, setas finas, cortas y abundantes. Elevación pronotal poco definida; mitad anterior con asperezas semejantes a gránulos y densas, mitad posterior con puntuaciones de tamaño variable, densas y muy juntas entre sí. Estrías elitrales no impresas, puntuaciones amplias y poco profundas, no definidas en filas. Declive elitral moderadamente empinado (ocupa poco más del 30% de la longitud elitral), dos tercios inferiores del declive aplanado; estrías no definidas y puntuaciones de tamaño similar a las discales, confusas y no en filas, setas finas, cortas y abundantes, sin ornamentación. **Espermateca:** ramus evidentemente largo, nodulus delgado y alargado, cornu piriforme ensanchado en la base. **Terguito VIII:** áreas membranosas laterales no del todo encerradas, continúan hacia el área membranosa central, la cual tiene forma de “V”.

Distribución: (CIIFIT). **CAMP:** (Sin datos). **QROO** (Sin datos). **VER:** “El Palmar”, 4/IV/1957, Coronado, R., *Hevea brasiliensis*; Vista Hermosa, Jilotepec, 15/IV/1982, Javier Domínguez; Vista Hermosa, *Inga* sp. **TAMPS:** Canindo, El Cielo, 28/VII/1993, trampa de luz.

12. *Xyleborus subductus* Schedl 1976 (Lámina 12)

Descripción: Longitud de 2.8 a 2.9 mm, coloración café rojiza. Mitad anterior del pronoto con asperezas pequeñas y abundantes, mitad posterior con asperezas delgadas y con puntuaciones grandes y ligeramente profundas. Estrías elitrales débilmente impresas, puntuaciones ligeramente gruesas y poco profundas, en filas bien definidas. Declive elitral empinado y convexo; estrías 1 y 2 moderadamente impresas, puntuaciones más grandes que

las discales y en filas bien definidas, tubérculos en la interestría 1 y 2 pequeños y cerca de la base, setas interestriales cortas y gruesas, en filas. **Espermateca:** Forma poco común, con un lóbulo externo en el área del nodulus, cornu en forma triangular. **Terguito VIII:** áreas membranosas laterales circulares y cerradas anteriormente por una delgada capa esclerosada; área membranosa central en forma de “V”.

Distribución: (CNIN). (Nuevo registro para México) **CHIS:** Parque Laguna Bélgica, 14/VI/1987, Wappes, J. E. **VER:** Est. Biol. Los Tuxtlas, 18/IX/1985, Cervantes, L.

13. *Xyleborus ferrugineus* (Fabricius 1801)

Descripción: Longitud de 2.4 a 2.9 mm, coloración café rojiza. Margen anterior del pronoto redondeado; elevación pronotal poco pronunciado; área anterior del pronoto con asperezas gruesas y área posterior lisa, con algunas puntuaciones finas. Estrías elitrales débilmente definidas, puntuaciones moderadamente gruesas y poco profundas, definidas en filas. Declive elitral empinado y aplanado, estrías no impresas excepto la 1, puntuaciones ligeramente más gruesas que las discales pero poco profundas, en filas semidefinidas; interestría 1 armada por un tubérculo moderadamente grande en la base del declive, 2 desarmada y 3 armada por un dentículo moderadamente grande en la base y uno más grande y evidente en medio del declive o cerca del ápice. **Espermateca:** con un borde en la parte interna del nodulus y apodema posterior globular. **Terguito VIII:** áreas membranosas laterales aisladas y área membranosa central en forma de “V”.

Distribución: (CIIFIT, CNIN, ENCB-IPN). **CAMP:** Campo de Investigación Forestal “El Tormento”, 28/III/1983-9/VIII/1984, Estrada V., A., *Acacia guameri*, *Acrocarpus fraxinifolius*, *Apidosperma megalocarpon*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*,

Cecropia obtusifolia, *Cedrela odorata*, *Lysiloma bahamensis*, *Manikara zapota*, *Spondias mombin*, *Vitex guameri*; El Tormento, 13/VI/1985, V. Arias, H. Velasco y M. Vértiz; Escarcega, Arreola V., M. C.; 0/II/1962, *Swietenia macrophylla*. **CHIS:** Cacaohoatán, 2/II/1980, Atkinson, T. H., El Chorreadero, 26/V/1990, Turnbow, R. H., trampa de luz de mercurio y luz ultravioleta; Ocosingo Chajul, Reserva Montes Azules, 10-16/VII/1987, F. Arias, Barba y L. Cervantes; Ruinas de Palenque, 5/IX/1974, Fisher, E. M.; Palenque, 12.2 Km S, 30/IX/1986, Turnbow, R. H., trampa de Luz de vapor de mercurio y luz ultravioleta; Tapachula, 3/II/1980, Atkinson, T. H., *Ficus* sp.; Tuxtla Chico, 0/XI/1981, Morón, M. A., NTP; Villacorza, 11/X/1994, Noé Bermúdez. **DF:** Parque Tezozomoc, Azcapotzalco, 1/XII/1995, Godínez, M. I., *Erythrina* sp. **GRO:** Barra Vieja, 22/IV/1988, A. Cadena, M. García y L. Cervantes; Chilpancingo, 23/II/1982, Atkinson, T. H. y Equihua M., A., Leguminosae; El Bejuco, 10 Km SE, 25/X/1990, Mudge, A.; Ixtapa, 4.5 Km N, hwy 195, 24/V/1987, Rider, D. A. y Riley, E. G., trampa de luz de vapor de mercurio y luz ultravioleta; Ocoté de Cadena, Petatlán, 16/VIII/2013, Hernández R., A. **HGO:** Chapulhuacán, 6.7 mi W, 16/VII/1969, Peck, S. y Peck, J., trampa berlese; Tamazunchale, 32.8 km SW 4/VI/1987, Anderson, R. S., Trampa berlese; Tlanchinol, 2.8 mi N, 9/VII/00, Newton, A., *Quercus* sp. **JAL:** Autlán, 20 mi SW, 13/VII/1982, Andrews, F. G., trampa de luz ultravioleta; Chamela, trampa de luz ultravioleta, *Ficus* sp., *Heliocarpus pallidus*; Chamela, Atkinson, T. H., *Thouinidium decandrum*; Chamela, 0/0/1984, Noguera M., F. A., *Sciadodendron excelsum*, *Urera* sp.; Est. Biol. Chamela, 20/VIII/1982, Equihua M., A., trampa de luz ultravioleta; Puerto Vallarta, 38.8 mi S, 9/VII/1982, Andrews, F. G., trampa de luz ultravioleta. **MICH:** Km 12, Carretera Playa Azul, Coahuayanas, 31/V/1988, A. Cadena y L. Cervantes; **MOR:** Actopan, *Bursera* sp.; Cañon de Lobos, *Erythrina brevifolia*; Cuautlixco; Cuernavaca, *Delonix regia*; Cuernavaca, Burgos S., A., *Mangifera indica*, *Ficus retusa nitida*; Ejido Altaventura, San Marcos, 4/II/1976; Hueyapan, 20/XII/1955, Aguilar, D.; Jiutepec, 1/VII/1995, Brambila, J.; Las Piedras; Puente Ixtla, *Ficus* sp. **NAY:** (Sin datos). **NL:** Apodaca, 27/III/1986, Cardoz G., O. trampa de luz ultravioleta. **OAX:** Presa Cerro de Oro, 23/V/1990, E. Barrera y A. Cadena; San Mateo Yetla, 23/IX/1989, A. Cadena; Sta. Ma. Chimalapa, 10/II/1984, Equihua M., A.; Sta. Ma. Xadani, Fonca el Encinal, 27/VI/2009, Atkinson, T. H., *Quercus* sp.; Temascal, 30/X/1985,

Prado-Valdez, trampa de luz UV; Uxpanapa, *Guarea* sp. **PUE:** El Suchil, 23/VIII/1946, Piña L., I., *Cedrela* sp. **QROO:** Coba, 1 mi N, 3/V/1987, Rider, D. A., Riley, E. G., trampa de luz de mercurio y luz ultravioleta; Puerto Felipe Carrillo, 19 Km N, 30/VI/1999, Thomas, M. C.; Sian Ka'an, 28/III/1984, J. F. Camal y O. R. Canul, Trampa NTP. **QRO:** Landa de Matamoros, 18 mi E, Peck, S. y Peck, J., trampa berlese; Landa de matamoros, 18 mi E, 8/VI/1983, O'Brien, C. W., O'Brien, L. B. y Marshall, G. B., *Pinus* sp. **SIN:** Soquitlán, 5.3 mi SW, 30/VII/1982, Andrews, F. G., trampa de luz ultravioleta. **SLP:** El salto, 6/VII/1969, Peck, S. y Peck, J., trampa berlese; El salto Falls hidroeléctrico, 17/X/1985, Smith, D. L., trampa de luz ultravioleta; Huichihuayan, 8 mi N, 20/VI/1941, Dybas, H. S.; Tamazunchale, 1941, Dybas, H. S. **SON:** (Sin datos). **TAB:** Cárdenas, 4/III/1981, Morales, J. A., *Erythrina* sp; Cárdenas, 0/VII/1979, Morales, J. A., *Erythrina* sp; Cárdenas, Ejido Río Seco, 0/I-XII/2007, Pérez De La Cruz, M., *Artocarpus altilis*, *Gliricidia sepium*, *Mangifera indica*, *Tabebuia rosea*, *Theobroma cacao*, Trampa de luz ultravioleta, Trampa barrier/pitfall ethanol; Cárdenas, 29/VIII/2013, Pérez S., M., Trampa de luz; Huimanguillo, 12/VI/1981, Morales, J. A., *Erythrina* sp.; Nacalaja, 18/IX/1980, J. A. Morales, *Erythrina* sp. **TAMPS:** Antiguo Morelos, 9/VII/1969, Peck, S. y Peck, J., trampa berlese; Cd. Victoria, 12/III/1963 R. Balderas; Gómez Farías, 3/X/1985, M. García y L. Cervantes; Gómez Farías, 25/II/2014, Guzmán D., L., trampa de Luz ultravioleta. **VER:** Campo Exp. INIF El Palmar, 1/IV/1968; Campo Exp. INIF El Palmar, 13/VI/1963; Córdoba, 22/VII/1941, Dybas, H. S.; Est. Biol. Los Tuxtlas, 4/VI/1989, Colín, J. L. y Rojas, H.; Est. Biol. Los Tuxtlas, 13/ IV/1993, Wappes, J. E.; Est. Biol. Los Tuxtlas, 5/XII/2013, Pérez- Silva y Ríos-Ibarra. trampa de luz ultravioleta; Peñuela, 15/VII/1941, Dybas, H. S.; Salto de Eyipantla, 21/II/1985, F. Arias y H. Velasco; Santiago Tuxtla, 26/VI/1966, Ortiz, A., Dybas, H. S.; Tlalpacoyan, 2/VIII/1985, J. Bueno; Uxpanapa, *Heliocarpus appendiculatus*, *Rheedia* sp., *Terminalia amazónica*, *Dialium guianense*, *Cecropia obtusifolia*; Uxpanapa, 25/V/1981, Equihua M., A., trampa de luz ultravioleta; Xalapa, 20/VII/1983 y 0/VIII/1983, Noguera M., F. A.; Xalapa, 1983, Noguera M., F. A., *Heliocarpus* sp.; Xalapa, 0/VII/1983, Noguera M., F. A., *Quercus* sp.; Xalapa, 18/XII/1983, Noguera M., F. A., *Quercus* sp. **YUC:** Chichen Itza, 2 mi E, 6/VI/1974, O'Brien, O. W.,

O'Brien, L. B. y Marshall, G. B.; Valladolid, 6 Km W, 2/VIII/1990, O'Brien, O. W. y O'Brien, L. B., trampa de luz ultravioleta.

14. *Xyleborus bispinatus* Eichhoff 1868 (Lámina 14)

Descripción: Longitud de 2.8 a 3.2 mm, coloración café oscura. Margen anterior del pronoto redondeado; elevación pronotal fuertemente pronunciada; área anterior del pronoto con asperezas gruesas y posterior con puntuaciones finas. Estrías elitrales débilmente definidas, puntuaciones moderadamente gruesas y poco profundas, definidas en filas. Declive elitral empinado y aplanado, estrías no impresas excepto la 1, puntuaciones ligeramente más gruesas que las discales pero poco profundas, en filas semidefinidas; interestría 1 armada por un tubérculo moderadamente grande en la base del declive, 2 desarmada y 3 armada por un dentículo moderadamente grande en la base y uno más grande y evidente más cercano a la base que al ápice. **Espermateca:** con la parte interna del nodulus plana y apodema posterior globular más delgado que en *X. ferrugineus*. **Terguito VIII:** áreas membranosas laterales aisladas y área membranosa central en forma de "U".

Distribución: (CIIFIT, CNIN). (Nuevo registro para México). **CAMP:** Campo de investigación forestal "El Tormento", 27/IX/1983, Estrada V., A., *Swietenia macrophylla*. **VER:** Estación Biológica Los Tuxtlas, 29/XI/1989, Rojas, H. y Colín, J. L., trampa de intercepción; San Andrés Tuxtla, La Palma, 9/XI/1989, Colín, J. L. y Rojas, H.; Jalapa, 20/VIII/1983, A. Noguera, F.; Jalapa, 18/VII/1983, A. Noguera, F., *Quercus* sp.; Xalapa, 26/VII/1983, A. Noguera, F., *Quercus* sp.

15. *Xyleborus affinis* Eichhoff 1868 (Lámina 15)

Descripción: Longitud de 2.0 a 2.7 mm, coloración café rojiza o amarillenta. Margen anterior del pronoto procurvado; mitad anterior del pronoto con asperezas gruesas; mitad

posterior lisa, con puntuaciones diminutas y esparcidas. Estrías elitrales no impresas; puntuaciones pequeñas y profundas. Declive elitral moderadamente empinado, convexo y superficie opaca; estrías semejantes a las discuales, así como las puntuaciones, excepto que estas son menos profundas; interestrías 1 y 3 armadas por dos a cuatro tubérculos pequeños distribuidos en filas, de la base al ápice del declive, 2 desarmada (solo con un tubérculo diminuto en la base). **Espermateca**: nodulus plano en la parte interna y con un apodema posterior muy evidente. **Terguito VIII**: áreas membranosas centrales aisladas y área membranosa central en forma de “U”.

Distribución: (CIIFIT, CNIN, ENCB-IPN). **BCS**: San Pedrito, 12.2 mi SE, 8/X/1981, Andrews, F. G. and Faulkner, D., Trampa de luz ultravioleta. **CAMP**: 0/II/1962, *Swietenia macrophylla*; Campo de Investigación Forestal “El Tormento”, 15/IX/1983-9/IV/1984, Estrada V., A. *Acacia guameri*, *Acrocarpus fraxinifolius*, *Brosimum alicastrum*, *Cedrela odorata*, *Croton nitens*, *Manikara zapota*, *Metopium brownei*. **CHIS**: Ángel A. Corzo, 2/I/1985, Noé Bermúdez; El Chorreadero, 26/V/1990, Turnbow, R. H., trampa de luz de vapor de mercurio y de luz ultravioleta; Ocosingo Chajul, Reserva Montes Azules, 10-16/VII/1987, F. Arias, Barba y L. Cervantes; Palenque, 12.2 Km S, 30/IX/1990, Turnbow, R. H., trampa de luz de vapor de mercurio y de luz ultravioleta; Rizo de Oro, 14/I/1970, Polhemus, J. T.; Reserva El Ocote, 29/IV/1993; Ruinas de Palenque, 7/VIII/1981, Burgos S., A. *Persea* sp.; Tapachula, 3/II/1980, Atkinson T. H.; Tuxtla Chico, 0/XI/1981, Morón, M. A., NTP; Villa Flores, Noé Bermúdez, trampa de luz; Yaxequintela, 14/VIII/1978, Rawlins, J. E., trampa de luz ultravioleta. **GRO**: Atoyac, El Ranchito, 20/IV/1986, A. Cadena, M. García y L. Cervantes. **HGO**: Calpulalpan, 5 mi NE, 22/IV/1982, Aalbu, R. L. **JAL**: Chamela, 0/0/1984, Noguera M., F. A., *Bursera instabilis*; Puerto los mazos, 13.8 mi S Autlán, 30/VII/1996, W. Godwin. **MICH**: Felipe Carrillo Pto, El Tamarindo, 27/V/1988, A. Cadena y L. Cervantes; Patuán, 1/I/1980, Atkinson, T. H. y Equihua, M. A. *Spondias mombin*. **MOR**: Amatlán, Tepoztlán, 10/XII/2013, Pérez-Silva, trampa de luz ultravioleta; Cañon de lobos, Yautepec, 7/X/1983, Martínez F., E.; Tlaquiltenango, 21/IX/1984, caña de

azúcar; Tlaquiltenango, *Sacharinum officinale*; Tlayacapan, San José de los Laureles, 0/X/1989, Burgos S., A., trampa NTP.; Yautepec, 3/III/1981, Atkinson, T. H. y Equihua M., A., *Persea* sp.; **NAY:** Tepic, 23 Km S, 17/VII/1977, Rawlins, J. E. **NL:** Km 30, Carretera Linares-San Roberto, 18/XI/1985, F. Arias y L. Cervantes. **OAX:** Temascal, 30/X/1985, Prado y Valdez, trampa de luz UV; Uxpanapa, 21/V/1981, Equihua M., A.; Uxpanapa; Yagul, 1 mi E, 27/VII/1982, Aalbu, R. L., trampa de luz ultravioleta; Valle Nacional, San Mateo Yetla, 12/X/1990, E. Ramírez, E. Barrera y A. Cadena; Sta. Ma. Chimalapa, 9/II/1984, A. Equihua, *Pinus oocarpa*. **PUE:** Apulco, 2/V/1980, Atkinson, T. H. y Equihua M., A., Apulco, 9/V/1980, E. Prado y J. Valdez. **QROO:** Sian Ka'an, 0/0/1984, Morón, M. A., Camal, Canul, NTP; Sian Ka'an 9/V/1985, J. F. Camal y O. R. Canul, NTP. **SIN:** Mazatlán Soquitlán, 5.3 mi SW, 4/VII/1982, Andrews, F. G., trampa de luz ultravioleta. **SLP:** El Salto Falls hidroeléctrico, 17/X/1985, Smith, C. L., trampa de luz ultravioleta; Huichihuayan, 7/III/1941, Dybas, H. S.; Río Verde, Media Luna, 19/VI/1982, Aalbu, R. L., trampa de luz ultravioleta; Tamazunchale, 0/0/1941; Tamazunchale, 1 Km S, 3/VI/1987, Turnbow, R. H., trampa de luz de vapor de mercurio y de luz ultravioleta. **TAB:** Cárdenas, 0/VII/1979, Campos B., R., *Erythrina* sp.; Cárdenas, 16/I/2011, Pérez De La Cruz, trampa de alcohol; Cárdenas, colpos, 29/VIII/2013, Pérez-Silva, trampa de luz; Cárdenas, Ejido Río Seco, 0/II-XII/2007, Pérez De La Cruz, M., *Mangifera indica*, *Tabebuia rosea*, *Theobroma cacao*, trampa de luz ultravioleta, trampa: barrier/pitfall ethanol. **TAMPS:** Carr. Linares-Cd. Victoria, Km 6; 21/XII/1984, F. Cadera, *Celtis laevigata*; Gómez Farías, Río Frio, 4/X/1985, F. Arias, L. Cervantes y M. García. **VER:** Briones, 0/XI/1983, Noguera M., F. A., *Inga* sp.; Córdoba, 4/VIII/1969, Peck, S.; Peck, J.; Est. Biol. Los Tuxtlas, 16/X/1969, Colín, S. L.; Est. Biol. Los Tuxtlas, 6/XII/2013, Pérez-Silva y Ríos-Ibarra, trampa de alcohol; Est. Biol. Los Tuxtlas, 4/IV/2014, Pérez-Silva y Ríos-Ibarra, trampa de luz negra; Fortín de las Flores, 12/VII/1941, Dybas, H. S.; Fortín, 4 Km W, Río Metlac Cyn., 13/VIII/1987, Liebherr, J. K.; Huatusco, 1.2 mi S, 2/VIII/ 1969, Peck, S. y Peck, J.; Los Tuxtlas, 30/VII/1989, S. Zaragoza; Paraje Nuevo, 7/VIII/1969, Peck, S. y Peck, J.; Peñuela, 11/VII/1941, Dybas, H. S.; Sontecomapan, 13 mi NW, 31/VIII/ 1975, Fisher, E. M.; Tezonapa, 8/VIII/1941, Dybas, H. S.; Tierra Blanca, 28/VII/1941, Dybas, H. S.; Uxpanapa, 10/XII/1983, T. H. Atkinson; Uxpanapa, 25/V/1981, Equihua M., A., trampa de

luz ultravioleta; Uxpanapa, *Dialium guianense*, *Rheedia* sp.; Xalapa, 23/VIII/1983, Noguera M., F. A., *Leucaena pulverulenta*. **YUC:** Xcalacoop, 1 mi S, 26/V/1984, Turnbow, R.H., trampa de luz ultravioleta. (Todos los estados en México).

16. *Xyleborus morulus* Blandford 1898 (Lámina 16)

Descripción: Longitud de 2.7 a 2.9 mm, coloración de café oscura a negra. Margen anterior del pronoto procurvado; mitad anterior con asperezas gruesas y ligeramente espaciadas; mitad posterior con puntuaciones diminutas y ligeramente espaciadas. Estrías elitrales no impresas, con puntuaciones pequeñas, poco profundas y ligeramente espaciadas, ordenadas en filas definidas. Declive elitral empinado y convexo; estrías no impresas y puntuaciones poco definidas, menos profundas que las discales; interestría 1 y 3 armadas por dos dentículos pequeños en la base y dos moderadamente más grandes en medio del declive.

Espermateca: nodulus globular y ramus tan largo como el nodulus. **Terguito VIII:** áreas membranosas laterales se comunican con la central, la cual presenta forma de “V”.

Distribución: (CIIFIT). **MICH:** Patuán, 1/XI/1980, Atkinson, T. H. y Equihua M., A., *Spondias mombin*.

17. *Xyleborus volvulus* (Fabricius) 1775 (Lámina 17)

Descripción: Longitud de 2.1 a 2.8 mm, coloración café rojiza a negra, también puede ser amarillenta. Mitad anterior del pronoto con asperezas gruesas y ligeramente densas, mitad posterior lisa y brillante, con puntuaciones muy pequeñas y esparcidas. Estrías elitrales no impresas con puntuaciones gruesas y profundas, ordenadas en filas. Declive elitral empinado y convexo; estría 1 y 3 con puntuaciones ligeramente más grandes que las del disco; interestría 1 armada por tres a cinco tubérculos de tamaño medio (desarmado en el tercio medio), 2 armada por dos o tres tubérculos pequeños cerca de la base y uno o dos

cerca del ápice, 3 armada por tres pequeños en la base y tres moderadamente más grandes, ampliamente espaciados del centro al ápice. **Espermateca:** nodulus corto, con un ligero borde interno, ramus muy corto. **Terguito VIII:** áreas laterales aisladas y área central en forma de “V”.

Distribución: (CIIFIT). **BCN:** Punta prieta, 1.5 mi S, 13/VIII/1971, Real, H. G. y Main, R. E., trampa de luz ultravioleta. **BCS:** Ramal a Los Naranjos, 14.4 mi E., 16/IX/1988, Riley, E. G., trampa de luz ultravioleta; 9.4 mi W hwy 1 on ramal a San Felipe, 10/IX/1988, Riley, E. G., trampa de luz ultravioleta; Cabo San Lucas, 3.6 mi NNE, 29/IX/1981, Andrews, F. G. y Faulkner, D., *Bursera microphylla*; El salto, 8 mi NE Todos Santos, 9/X/1983, Andrews, F. G. y Faulkner, D., trampa de luz ultravioleta; La Paz, 14 mi NW, 23/IV/1974, Hardy, A. R.; Ramal de las Naranjas, 6 mi W Hwy 1 nr. Sta. Anita, 10/X/1983, Andrews, F. G. y Faulkner, D., trampa de luz ultravioleta; Santa Inés Dam, 8 mi NE Todos Santos, 10/X/1993, Andrews, F. G., *Bursera microphylla*; Todos Santos, 13mi E, hwy 19, 17/IX/1988, Riley, E. G., trampa de luz ultravioleta; Todos Santos, 16 Km E, 29/VIII/1994, Turnbow, R. H., trampa de luz de vapor de mercurio+luz ultravioleta. **CAMP:** Campo de investigación Forestal “El Tormento”, 16/VI/1983-2/IV/1984, Estrada V., A. *Acacia guameri*, *Acrocarpus fraxinifolius*, *Aspidosperma megalocarpon*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Croton nitens*, *Cupania glabra*, *Ficus cotinifolia*, *Mangifera indica*, *Metopium brownei*, *Nectandra ambigens*, *Sebastiania adenophora*, *Spondias mombin*, *Trophis racemosa*, *Vitex guameri*. **CHIS:** Agua Azul, 8/VII/1982, Martínez, E.; Chajul, 13/IX/1993; Chiapa del Corzo, 7.2 mi SE, 8/VII/1971, Clark, Murray, Hart, Schaeffer; Chintalapa, 29 mi SW 7/VII/1971, Clark, Murray, Hart, Schaeffer, trampa de luz; chintalapa, 45 Km SW, 12/VIII/1967, Burke, H. R. y Hafernik, J.; Ocosingo Chajul, Reserva Montes Azules, 10-16/VII/1987, Arias, F., Barba, R. y Cervantes, L.; Ocosingo, Metzabock, 6/X/2013, Pérez-Silva, trampa de luz ultravioleta; Ocozocoautla, 12 mi N, 10/VII/1971, Clark, Murray, Hart, Schaeffer, trampa de luz; Ocozocoautla, 2 mi N, 16/VIII/1967, Burke, H. R. y Hafernik, J., trampa de luz ultravioleta; Ocozocoautla, 20 mi nw, 16/VIII/1967, Burke, H. R. y Hafernik, J.; Ocozocoautla, 9 mi N, 18/VII/1973,

Schaffner, J. C., Mastro, trampa de luz; Palenque, 10/VII/1974, Chamberlin, W. F.; Palenque, 12.2 Km S 30/IX/1986, Turnbow, R. H., trampa de luz de vapor de mercurio+luz ultravioleta; Palenque, 12 Km S, 21/IX/1990, Jones, R. W. trampa de luz; Palenque, 8.5 Km S, 17/X/1988, Turnbow, R. H., trampa de luz de vapor de mercurio + luz ultravioleta; Presa Peñitas, 5/III/1988, Barba, R., Barrera, B. y Cadena, A.; Reserva El Ocote, 29/IV/1993-3/V/1993, Barrera, E.; Ruinas de Palenque, 26/IV/1982; Ruinas Palenque, 7/VIII/1981, Burgos S., A., *Persea* sp.; Tapachula, 3/II/1981, Atkinson, T. H.; Yaxequintela, 14/VIII/1978, Rawlis, J. E., trampa de luz ultravioleta. **DF:** Mixquic, 7/V/1982, S. Ramírez M., *Erythrina* sp. **GRO:** Acapulco, 17 mi E, 9/VII/1974, Clark *et al.*; Barra Vieja, 22/IV/1988, Cárdenas, A., García, M. y Cervantes, L.; Copala, 5/VII/1981, *Cocos nucifera*; Ocote de Cadena, Petatlán, 16/VIII/2013, Hernández R., A.; Ocote de Cadena, Petatlán, 31/XII/2013, Hernández R., A.; Teloloapan, 12/VIII/1957, Dale y Lona, A. **JAL:** Autlán, 20 mi SW, 13/VII/1982, Andrews, F. G., trampa de luz ultravioleta; Chamela, *Bursera arborea*, *Carica papaya*, *Heliocarpus pallidus*, Leguminosae, Sterculiaceae, trampa de luz ultravioleta; Chamela, Atkinson, T. H., *Thouinidium decandrum*; Chamela, 1984, Noguera M., F. A., *Bursera instabilis*, *Ficus cotinifolia*, *Hurra poliandra*, *Sciadodendron excelsum*; Chamela, 9/II/1980, Brailovski; Est. de Biología Chamela, 20/VIII/1982, Equihua M., A.; Est. de Biología Chamela, 12/X/1982, Atkinson, T. H. y Equihua M., A.; Playa Perula, 3/III/1982, Equihua M., A.; Puerto Vallarta, 38.8 mi S, 9/VII/1982, Andrews, F. G., trampa de luz ultravioleta. **MEX:** (Sin datos). **MICH:** Patuán, 1/XI/1980, Atkinson, T. H. y Equihua M., A., *Spondias mombin*; Zirimicuaro, 2/XI/1980, Atkinson, T. H. y Equihua M., A., *Inga* sp. **MOR:** Amatlán, Tepoztlán, 10/XII/2013, Pérez S., M. y Espinoza G., E. M.; Cañon de Lobos, *Bursera* sp., *Bursera fagaroides*, *Erythrina brevifolia*, *Ficus* sp., *Ficus cotinifolia*; Cañon de Lobos, Burgos S., A.; Cuernavaca, *Delonix regia*, *Ficus* sp.; Cuernavaca, Burgos S., A., *Casuarina equisetifolia*, *Ficus retusa nitida*, *Mangifera indica*, *Spondias* sp.; Cuernavaca, 21/IX/1982, Burgos, A., *Mangifera indica*; Cuernavaca, 4.4. mi E, 29/VI/1976, trampa malaise; Ejido Altaventura, San Marcos, 4/II/1976; El Limón, 12/XI/1982, Burgos S., A., *Bursera* sp.; El Texcal, Burgos S., A.; La Tigra, *Bursera* sp.; Sta. Catarina, *Bursera* sp.; Temixco, *Ficus* sp.; Temixco, 1/II/1982, Atkinson, T. H. y Equihua M., A.; Tepoztlán, Burgos S., A., Tilancingo, *Bursera* sp.; Villa

de Ayala, *Mangifera indica*. **NAY:** San Blas, 22/III/1962, Pacheco, S., luz negra; Tepic, 23 Km S, 17/VII/1977, Rawlins, J. E.; **NL:** (Sin datos). **OAX:** 116 Km, Carr. Tuxtepec Palomares, 22/XI/1990, Cadena, A. y Barrera, B.; Candelaria Loxicha, 17/VII/1974, Clark *et al.*, trampa de luz; Putla, 3 mi NE, 2/VIII/1976, Peigler, Gruetzmacher, Murray y Schaffner, J. C., trampa de luz; Río Verde (Matías Romero), 20/IV/1982, Atkinson, T. H.; San Mateo Yetla, 25/IX/1989, Cárdenas, A.; Sta. Ma. Chimalapa, 10/II/1984, Equihua M., A.; Tehuantepec, 8/VII/1965, Nelson, G. H., trampa de luz; Tehuantepec, 10.5 mi W, 22/VII/1974, Clark *et al.*, trampa de luz; Tehuantepec, 12.4 mi W, 4/VIII/1980, Shaffner, J.C., Weaver y Friedlander, B.; Temascal, 30/X/1985; Uxpanapa, 21 y 24/V/1981, Equihua M.,A.; Uxpanapa, *Tapirira* sp.; Valle Nacional, San Mateo Yetla, 12/X/1990, Ramírez, E. y Barrera, E. **PUE:** (Sin datos). **QROO:** Km 146 Carr. Chetumal, Pta. Juárez, 17/III/1982, Ibarra, A.; Sian Ka'an, 1984, Morón, M. A., Camal y Canul, NTP. **SIN:** La Capilla de Taxte, 6-7 Km N, 5/X/1990, Turnbow, R. H., trampa de luz de vapores de mercurio + luz ultravioleta. **SLP:** Cd. Valles, 6 mi S, 10/XII/1991, Chamberlin, W. F., trampa de luz ultravioleta; El Salto Falls hidroeléctrico, 17/X/1985, Smith, C. L., trampa de luz ultravioleta; Huichihuayan, 7/III/1941, Dybas, H. S.; Puerto Verde, 64 Km W Cd. Valles, 15/VII/1982, Turnbow, R. H.; Río Verde, Media Luna, 19/VI/1982, Aalbu, R. L., trampa de luz ultravioleta; Tamazunchale, 1941, Dybas, H. S. **TAB:** Cárdenas, 4/III/1981, Morales, J. A., *Erythrina* sp.; Cárdenas, 18/VIII/2013, Pérez-Silva, trampa de luz ultravioleta; Cárdenas, Ejido Río Seco, 0/I-XII/2007, Pérez De La Cruz, M., *Mangifera indica*, *Theobroma cacao*, trampa de luz ultravioleta, barrier / pitfall ethanol. **TAMPS:** Bocatoma, 5/I/1981, Riley, E. G.; Cd. Victoria, 17/III/1963, C. G. Martel; El Cielito nr. Encino, 28/VIII/1985, Riley, E. G. y Riley, T. J.; El Limón, 8 mi W, 20/VII/1970, Clark, Murray, Hart y Schaeffer, trampa de luz; Encino, 5 mi N, 8/III/1996, Jones, Kovarik y Haack; Gómez Farías camino a Rancho del Cielo, 19/III/1992, Carlow, T., Godwin, W. y Jones, R. W., trampa de luz; Gómez Farías, 5 Km SE, 19/VII/1970, Schaffner, J. C. *et al.*; Gómez Farías, Est. Biol. Los Cedros, 26/VII/1993, Riley, E. G., Quinnm M. A., trampa de luz; Gómez Farías, Est. Biol. Los Cedros, 18/VII/1994, Godwin, W., Gómez Farías, Río Frio, 4/X/1985, Arias, F., Cervantes, L. y García, M.; Gómez Farías, Río Frio at La Florida, 19/III/1992, Carlow, T., Godwin, W. y Jones, R. W., trampa de luz. **VER:** Acayucan, 36 mi

S, 5/VII/1971, Clark, Muray, Hart, Schaeffer, trampa de luz; Alazan, 2 Km NW, 22/I/1970, LaVal, R. K.; Campo exp. INIF El Palmar, 13/VI/1960; Campo Exp. INIF El Palmar, 1/IV/1963; Campo Experimental El Palmar, 1/IV/1968, Pacheco, F.; Catemaco, 8 mi NE, 3/VII/1971, Clark, Murray, Hart y Schaeffer; Córdoba, 11/VII/1941, Dybas, H. S.; Córdoba, 4/VIII/1969, Peck, S., trampa berlese; El Castillo, *Acacia pennatula*; Fortín de las Flores, 12/VII/1941, Dybas, H. S.; Est. Biol. "Los Tuxtlas", 4/XII/2013, Pérez-Silva y Ríos-Ibarra, trampa de luz; Est. Biol. "Los Tuxtlas", 1-4/IV/2014, Pérez-Silva, trampa de luz; de luz; Est. Biol. Los Tuxtlas; Nautla, 10 mi N, 8/XII/1991, Chamberlin, W. F., trampa de luz ultravioleta; Salto de Eyipantla, 21/II/1985, Arias, F. y Velasco, H.; San Andrés Tuxtla, La Palma, 9/XI/1989, Colín, J. L. y Rojas, H.; Sontecomapan, 13 mi NW, 31/VIII/1975, Fisher, E. M.; Sontecomapan, 4 mi NW, 9/VI/1965, Burke, H. R., Meyer y Schaffner, J. C., trampa de luz; Sontecomapan, 6 mi NW, 21/VIII/1967, Burke, H. R. y Hafernik, J.; Tepetates, 26/X/1985, Equihua M., A. y Estrada, trampa de luz ultravioleta; Tezonapa, 8/VIII/1941, Dybas, H. S.; Tierra Blanca, 28/VII/1941, Dybas, H. S.; Uxpanapa, *Dialium guianense*, *Schizolobium parahybum*, *Terminalia amazónica*; Uxpanapa, 24/V/1981, Equihua M., A.; Uxpanapa, 2/II/1984, Equihua M., A., *Dialium guianense*; Xalapa, 16/X/1083, Noguera M., F. A., *Leucaena pulverulenta*. YUC: Oxkutzcab, 3 Km SE, 20/X/1991, Skilman, F. W.; Valladolid, 6 Km W, 2/VIII/1990, O'Brien, C. W. y O'Brien, L. B., trampa de luz ultravioleta.

18. *Xyleborus declivis* Eichhoff 1869 (Lámina 18)

Descripción: Longitud 4.0 a 4.4 mm; coloración café rojizo; vestidura escasa. Elevación pronotal confinado a la mitad anterior; área anterior con asperezas escasas, muy débiles y espaciadas; área posterior lisa, puntuaciones escasas, diminutas. Estrías elitrales débilmente impresas, puntuaciones pequeñas y poco profundas. Declive elitral empinado y aplanado; pobremente impreso, liso y ligeramente opaco; estrías obsoletas; puntuaciones finas, moderadamente abundantes, confusas; al nivel de la interestría 1, en la base con un tubérculo grande, y uno mucho más pequeño en el ápice, al nivel de la interestría 2 con dos

tubérculos pequeños en la base y dos mucho más grande, uno cerca de la base y uno cerca del ápice, en la interestría 3 con dos tubérculos en la base y uno más grande en el ápice.

Espermateca: con un ramus muy largo; constricción entre el nodulus y el ramus; cornu piriforme con el extremo posterior piriforme y su apodema muy largo. **Terguito VIII:** áreas lateras continúan con el área central la cual tiene forma de “U”.

Distribución: (CIIFIT, CNIN). **CHIS: (Nuevo registro para el estado):** Palenque, 24/IV/1987, Chamberlin, W. F., trampa de luz; Reserva El Ocote, 2/X/1995, G. Ortega, E, Barrera y A. Casasola. **OAX:** Uxpanapa, 21/V/1981, Equihua M., A.; Valle Nacional, 12 Km S, 27/VII/1990, Liebherr, J. K.; Valle Nacional, 5.7 m S, 13/VIII/0, Newton, A. **TAB:** Teapa. **VER:** Balzapote, 7/VII/1976, Newton, A.; Catemaco, 14 mi S, Hwy 180, 17/V/1983, O’Brien, C. W.; O’Brien, L. B. y Marshallm G. B.; Est. Biol. Los Tuxtlas, 22/V/1983, O’Brien, C. W.; O’Brien, L. B.; Marshallm G. B. trampa de Luz; Est. Biol. “Los Tuxtlas”, 19/VII/1989, Colín, J. L. y Rojas, H.; Fortín de las Flores, 25/XII/1963, O’Brien, C. W.; O’Brien, L. B. y Marshallm G. B.; Lago de Catemaco, 1/V/1969, Bright, D. E.; Los Tuxtlas, Montepio, 11/VI/1989, Colín, J. L. y Rojas, H.; Monte Blanco, 42.5 Km N, Hwy 125, 12/8/1987, Liebherr, J. K.; Uxpanapa, 25/V/1981, Equihua M., A, trampa de luz ultravioleta.

19. *Xyleborus macer* Blandford 1898 (Lámina 19)

Descripción: Longitud de 2.9 a 3.3 mm, color café rojizo, vestidura escasa; elevación pronotal confinado a la mitad anterior; área anterior con asperezas ligeramente gruesas; área posterior lisa, puntuaciones escasas, diminutas. Estrías elitrales débilmente o no impresas, puntuaciones pequeñas y poco profundas. Declive elitral fuertemente empinado y aplanado; pobremente impreso, liso y ligeramente opaco; puntuaciones de la estría 1 y 2 usualmente confusas; interestría 1 con un tubérculo pequeño en la base, 2 completamente desarmado, 3 armada por dos tubérculos grandes y cónicos, uno cerca de la base y uno cerca del ápice;

margen lateral con seis tubérculos pequeños y redondeados. **Espermateca:** con un ramus largo; constricción entre el nodulus y el ramus; cornu alargado. **Terguito VIII:** áreas lateras aisladas y área central con forma de “U”.

Distribución: (CIIFIT). **CAMP:** Campo de Investigación Forestal “El Tormento”, 20/VI/1983, Estrada V., A., *Lysiloma bahamensis*; **CHIS:** Ocozocoautla, 12 mi N, 10/VII/1971, Clark, Murray, Hart, Schaeffer, trampa de Luz; Palenque, 9/V/1969, Bright, D. E.; Villa Flores, Bermúdez, N., trampa de Luz. **TAB. (Sin datos).** **VER:** Balzapote, 7/VII/1976, Newton, A.; Dos Amates, 3/V/1969, Bright, D.E.; Lago de Catemaco, 3/VI/1969, Bright, D.E.

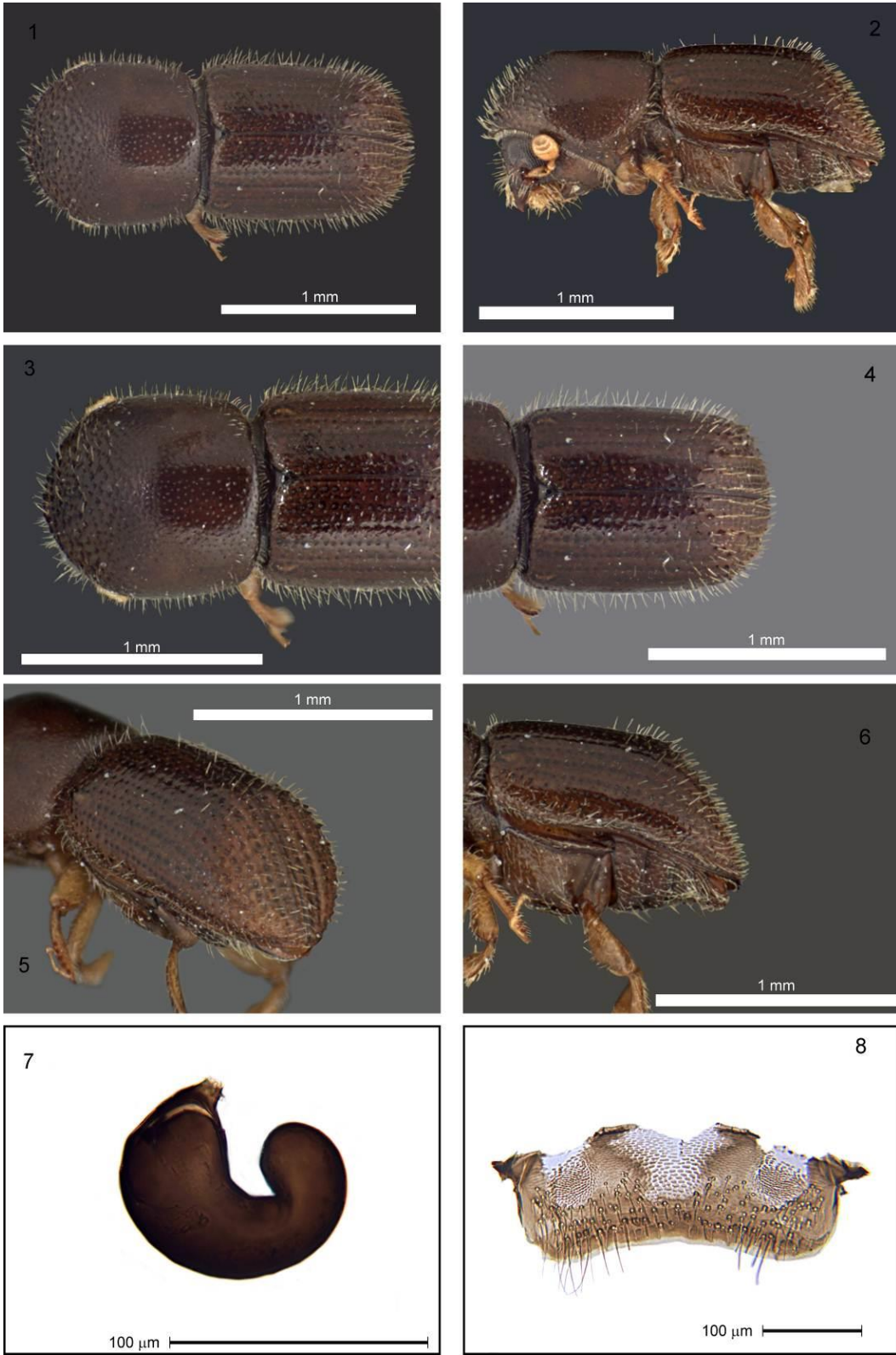


Lámina 1. *Xyleborus palatus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal anterior; 4: Dorsal posterior; 5: Posterolateral; 6: Lateral posterior; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

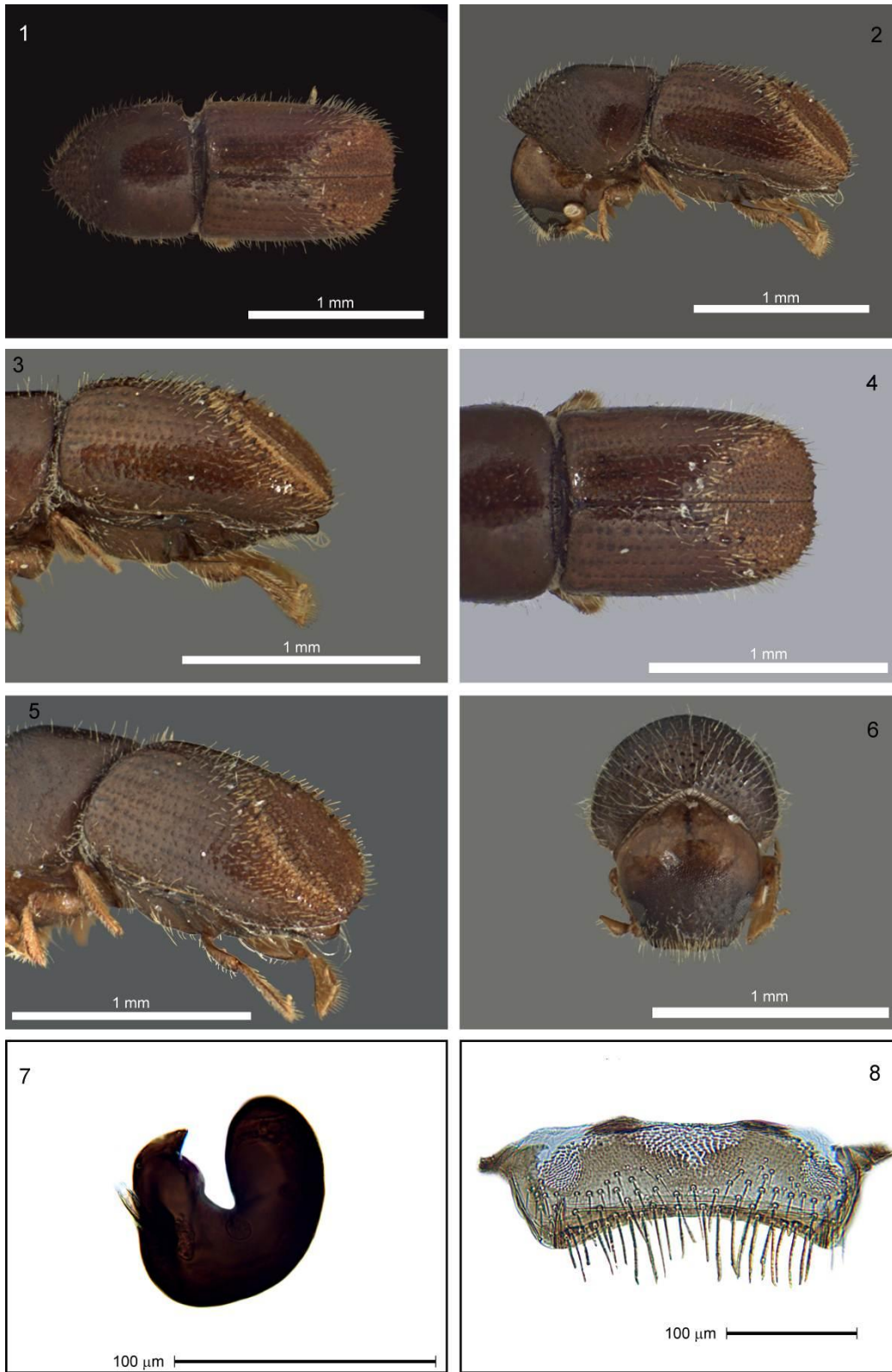


Lámina 2. *Xyleborus squamulatus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Lateral posterior; 4: Dorsal posterior; 5: Posterolateral; 6: Frontal; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

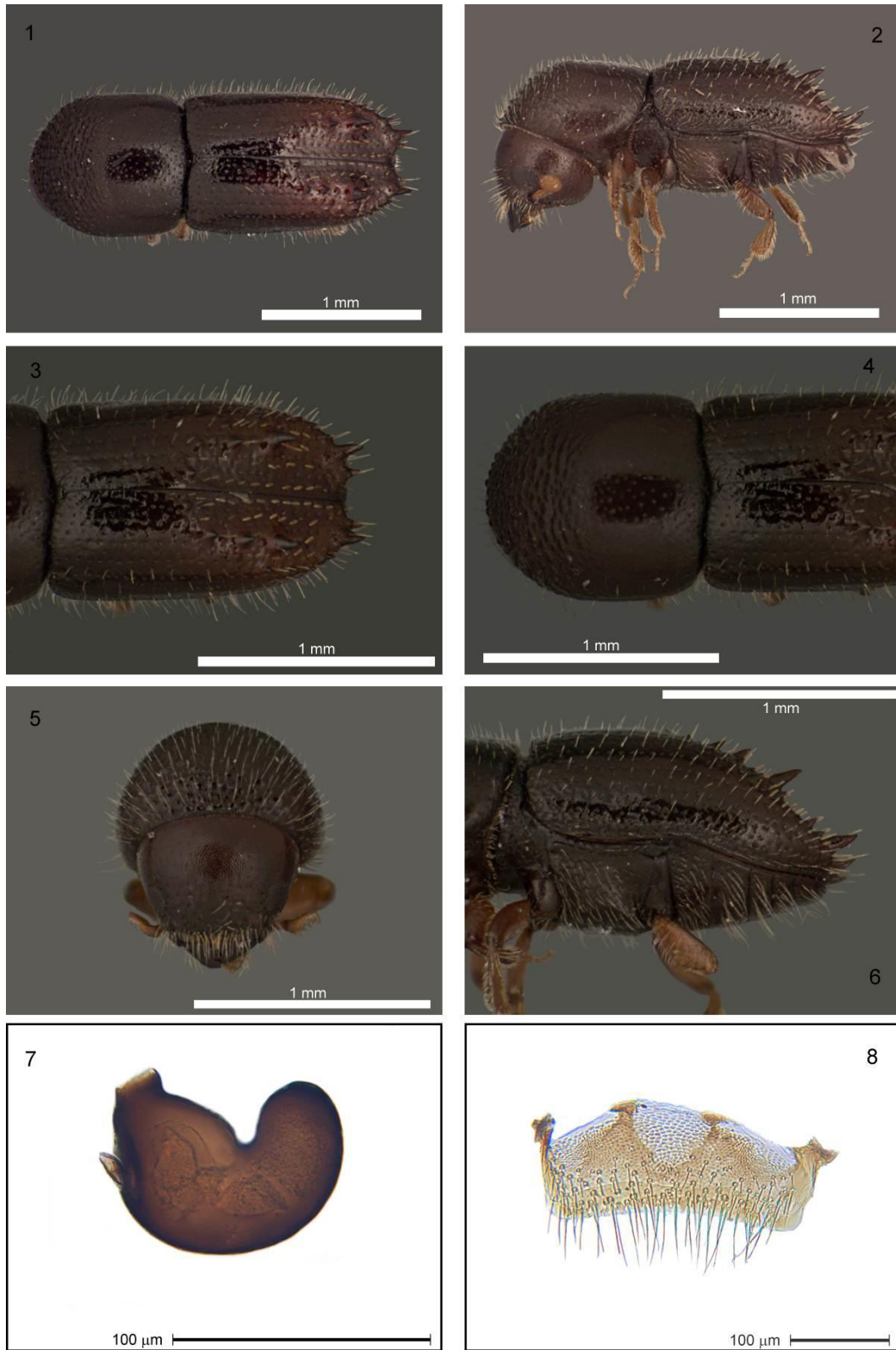


Lámina 3. *Xyleborus spinulosus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal posterior; 4: Dorsal anterior; 5: Frontal; 6: Lateral posterior; 7: Spermateca; 8: Terguito VIII.

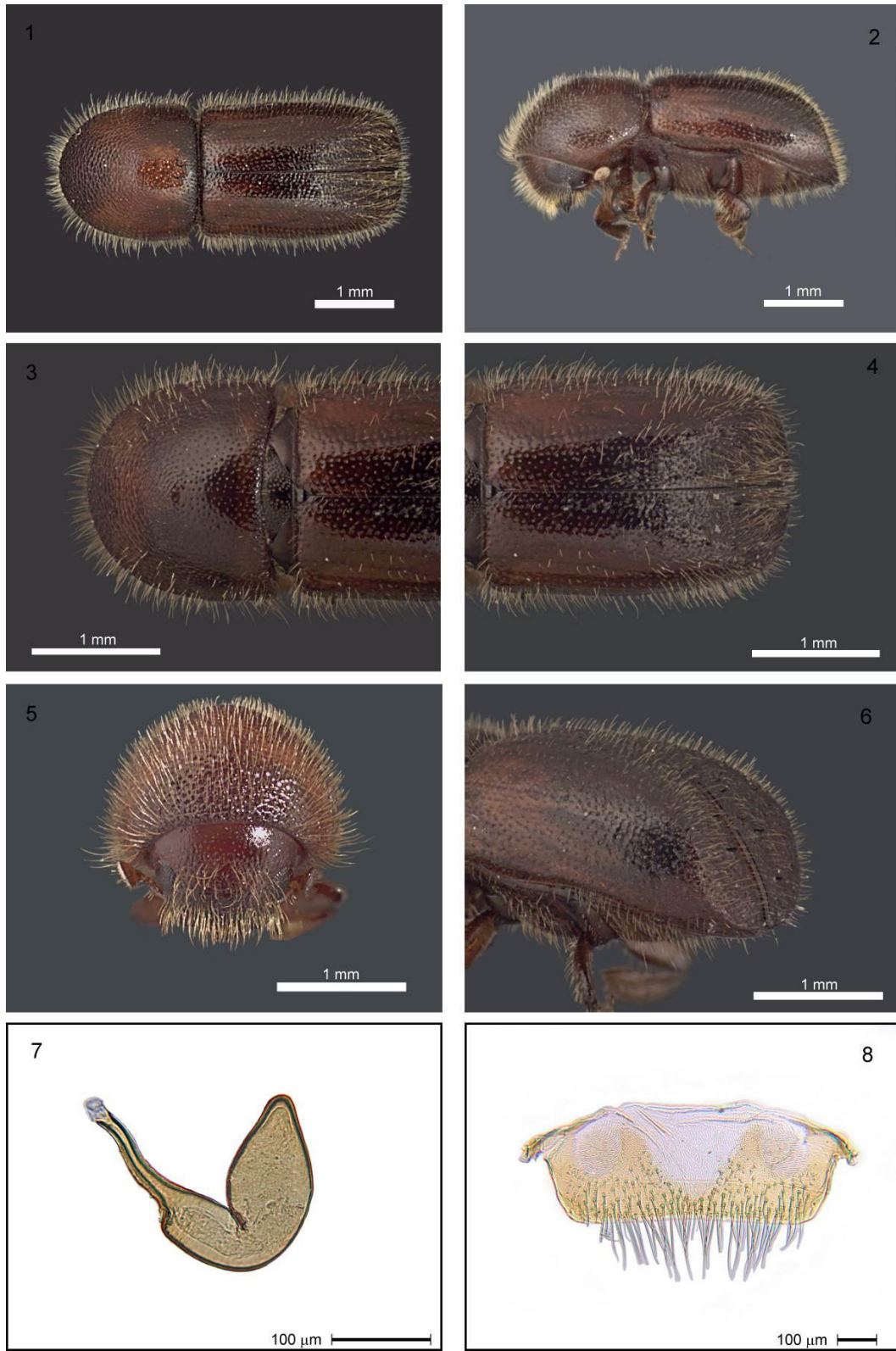


Lámina 4. *Xyleborus horridus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal anterior; 4: Dorsal posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

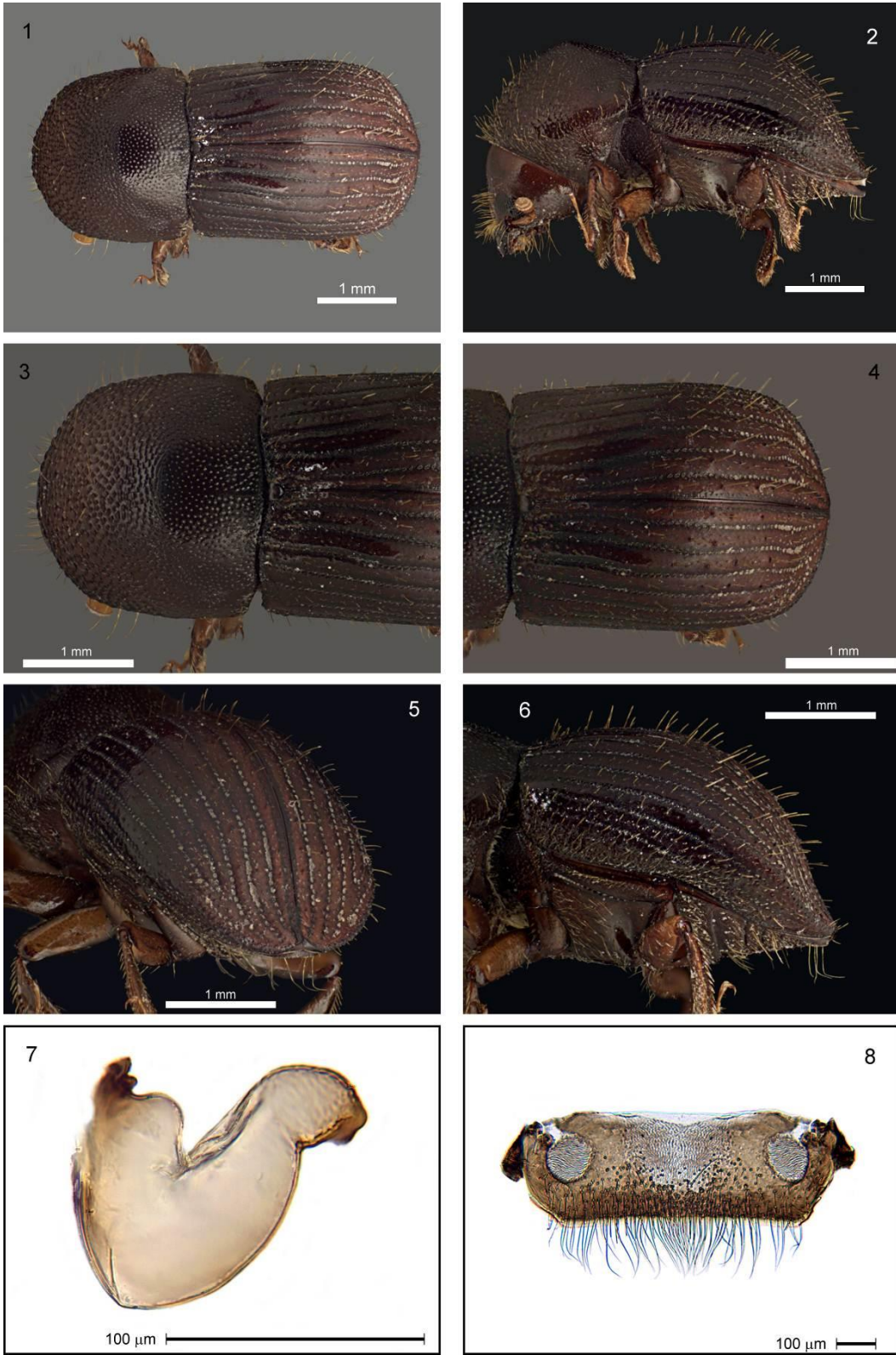


Lámina 5. *Xyleborus spathipennis*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal anterior; 4: Dorsal posterior; 5: Posterolateral; 6: Lateral posterior; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

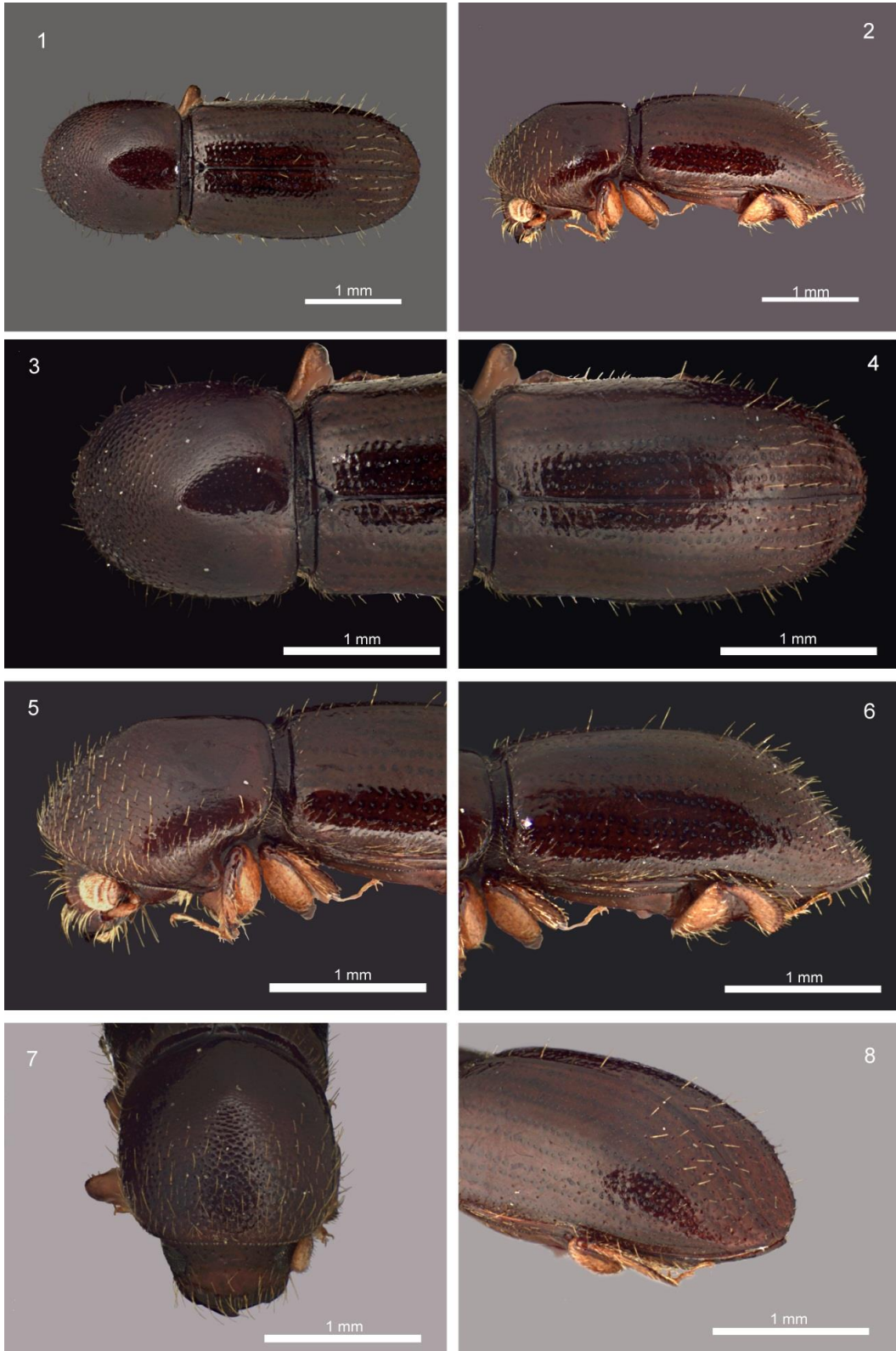


Lámina 6. *Xyleborus vismiae*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal anterior; 4: Dorsal posterior; 5: Lateral anterior; 6: Lateral posterior; 7: Frontal; 8: Posterolateral.

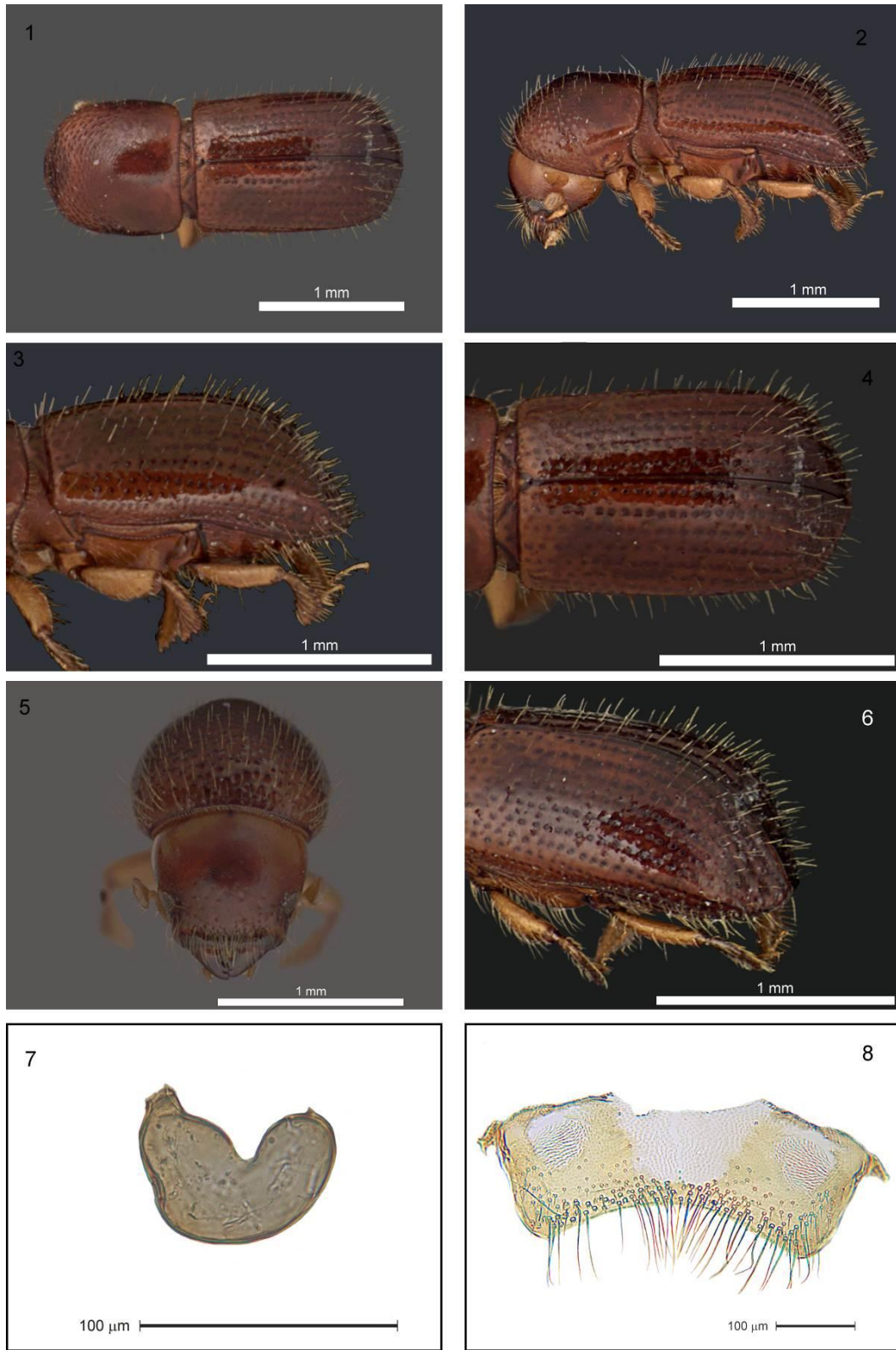


Lámina 7. *Xyleborus posticus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Lateral posterior; 4: Dorsal posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

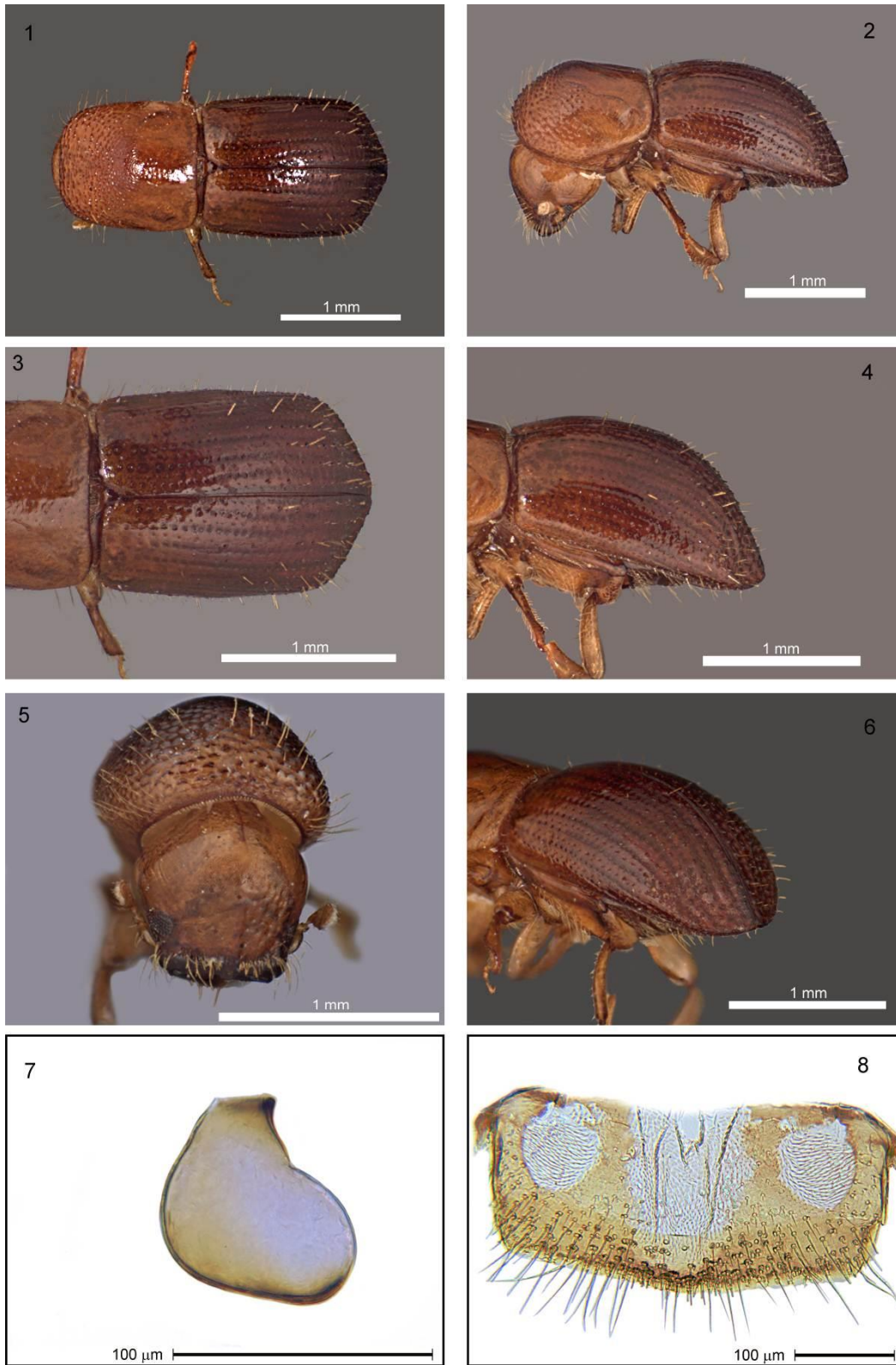


Lámina 8. *Xyleborus discretus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal posterior; 4: Lateral posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

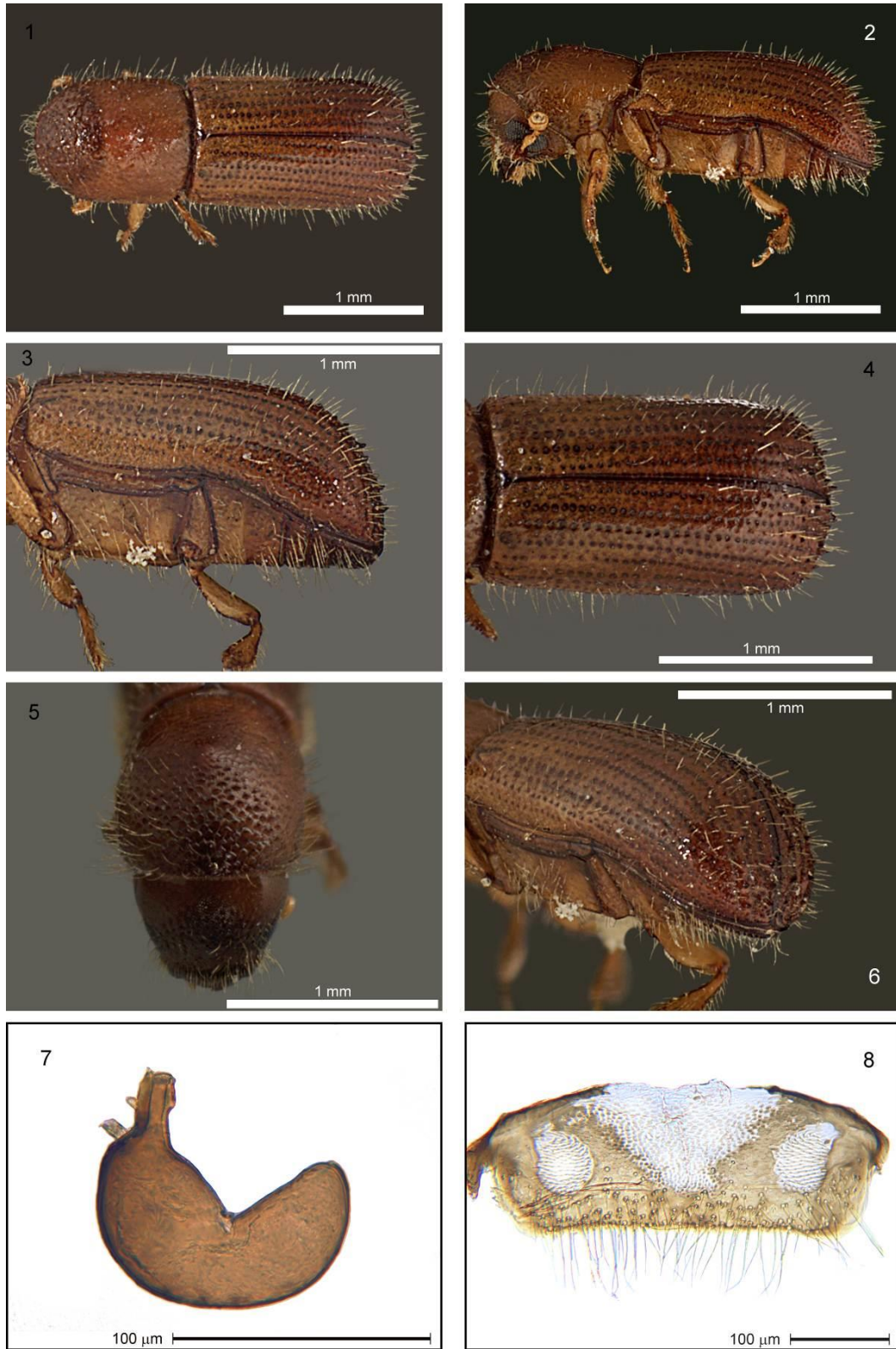


Lámina 9. *Xyleborus intrusus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Lateral posterior; 4: Dorsal posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.



Lámina 10. *Xyleborus titubanter*; 1: Frontal; 2: Dorsal; 3: Posterolateral; 4: Lateral (Fotografías cortesía del Dr. T.H. Atkinson).

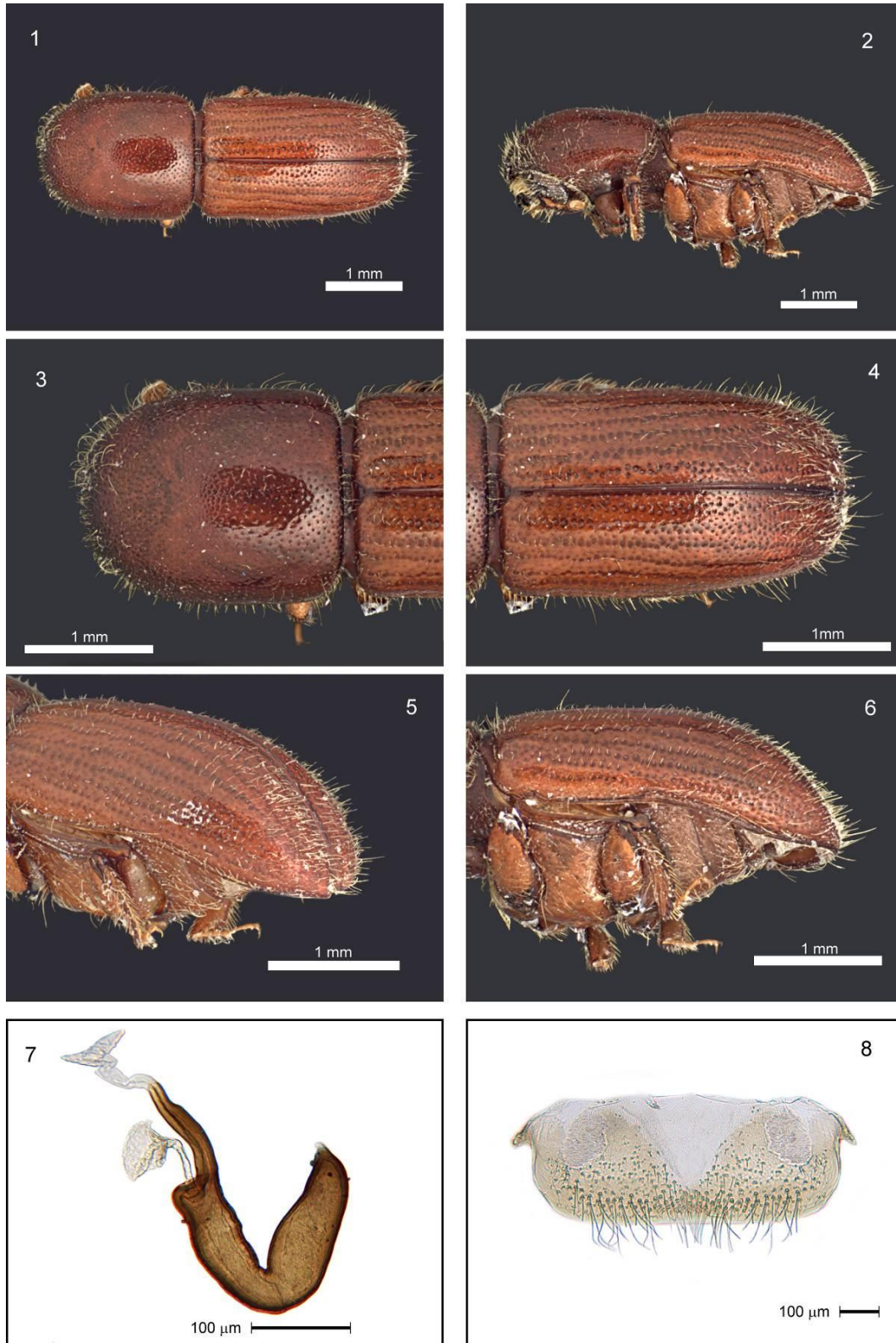


Lámina 11. *Xyleborus imbellis*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal anterior; 4: Dorsal posterior; 5: Posterolateral; 6: Lateral posterior; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

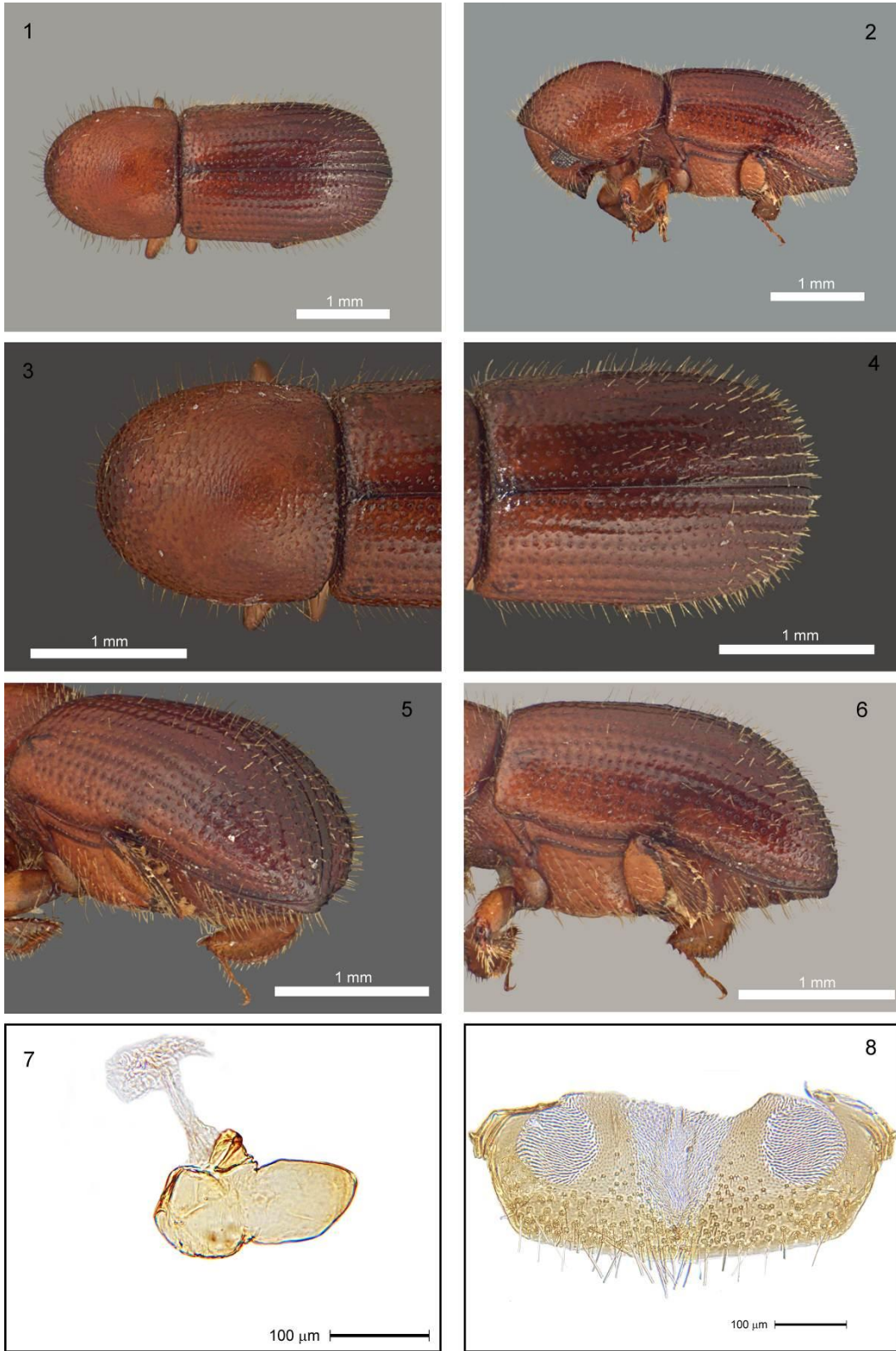


Lámina 12. *Xyleborus subductus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal anterior; 4: Dorsal posterior; 5: Posterolateral; 6: Lateral posterior; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

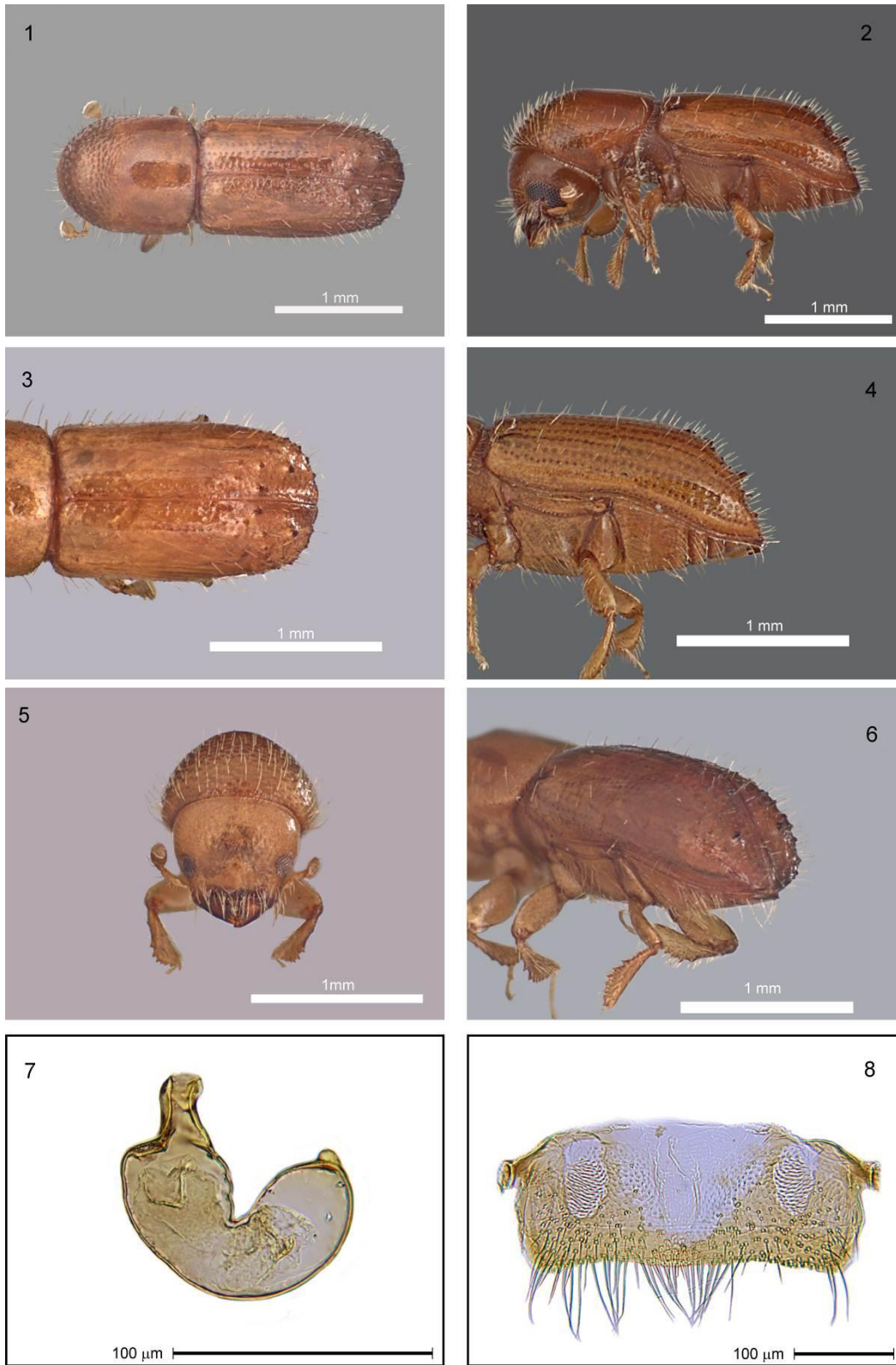


Lámina 13. *Xyleborus ferrugineus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal posterior; 4: Lateral posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

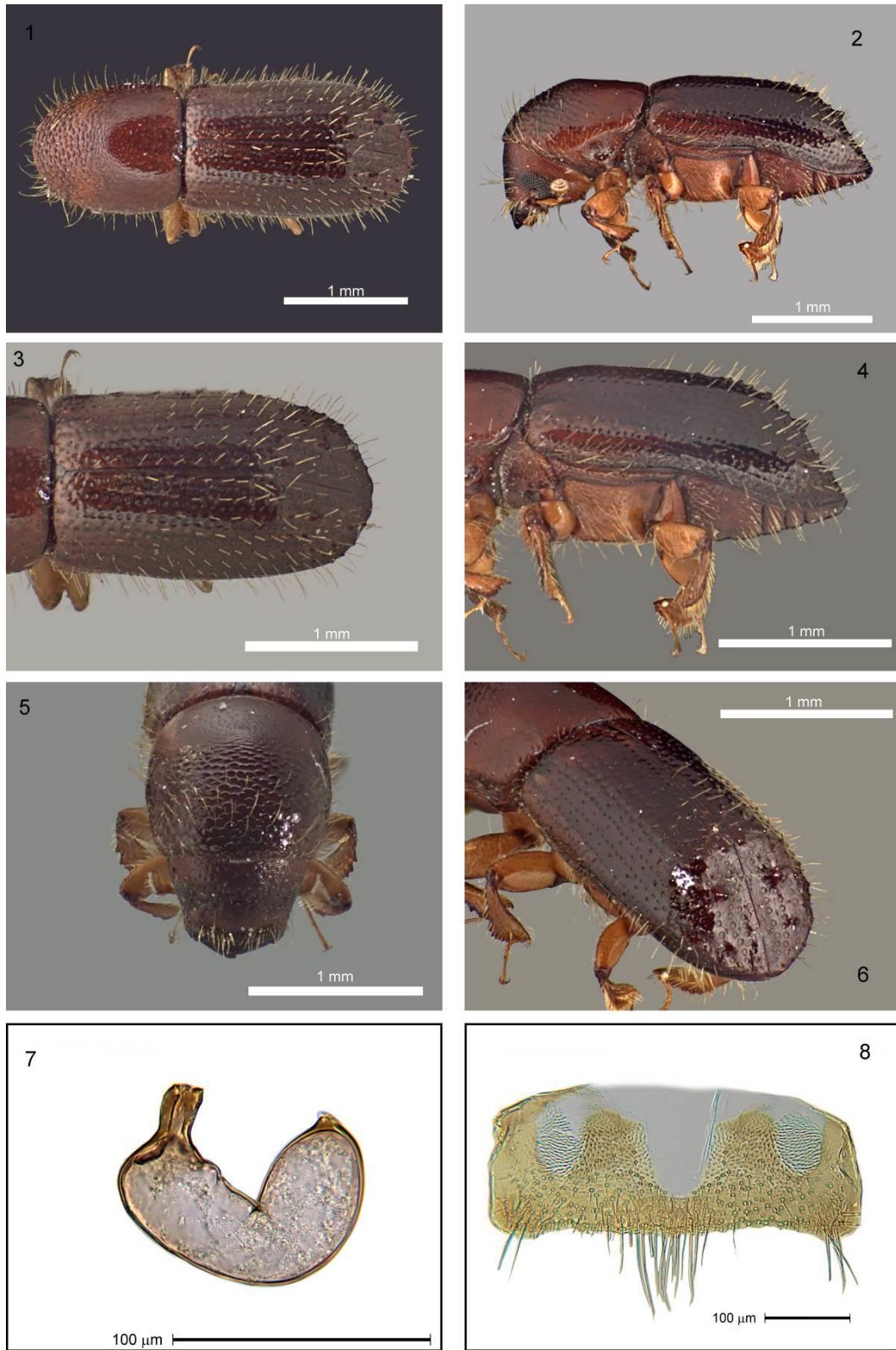


Lámina 14. *Xyleborus bispinatus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal posterior; 4: Lateral posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

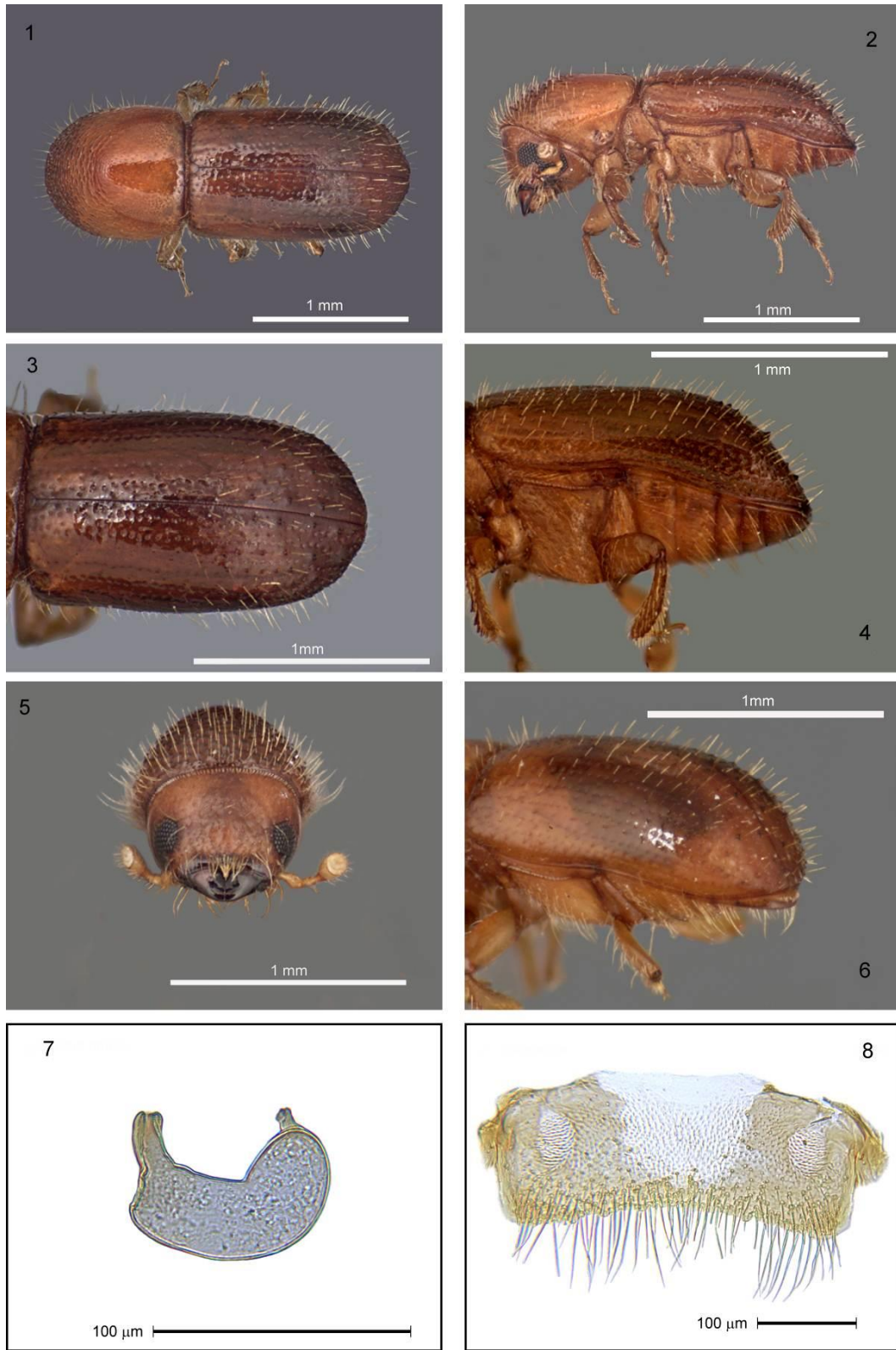


Lámina 15. *Xyleborus affinis*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal posterior; 4: Lateral posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

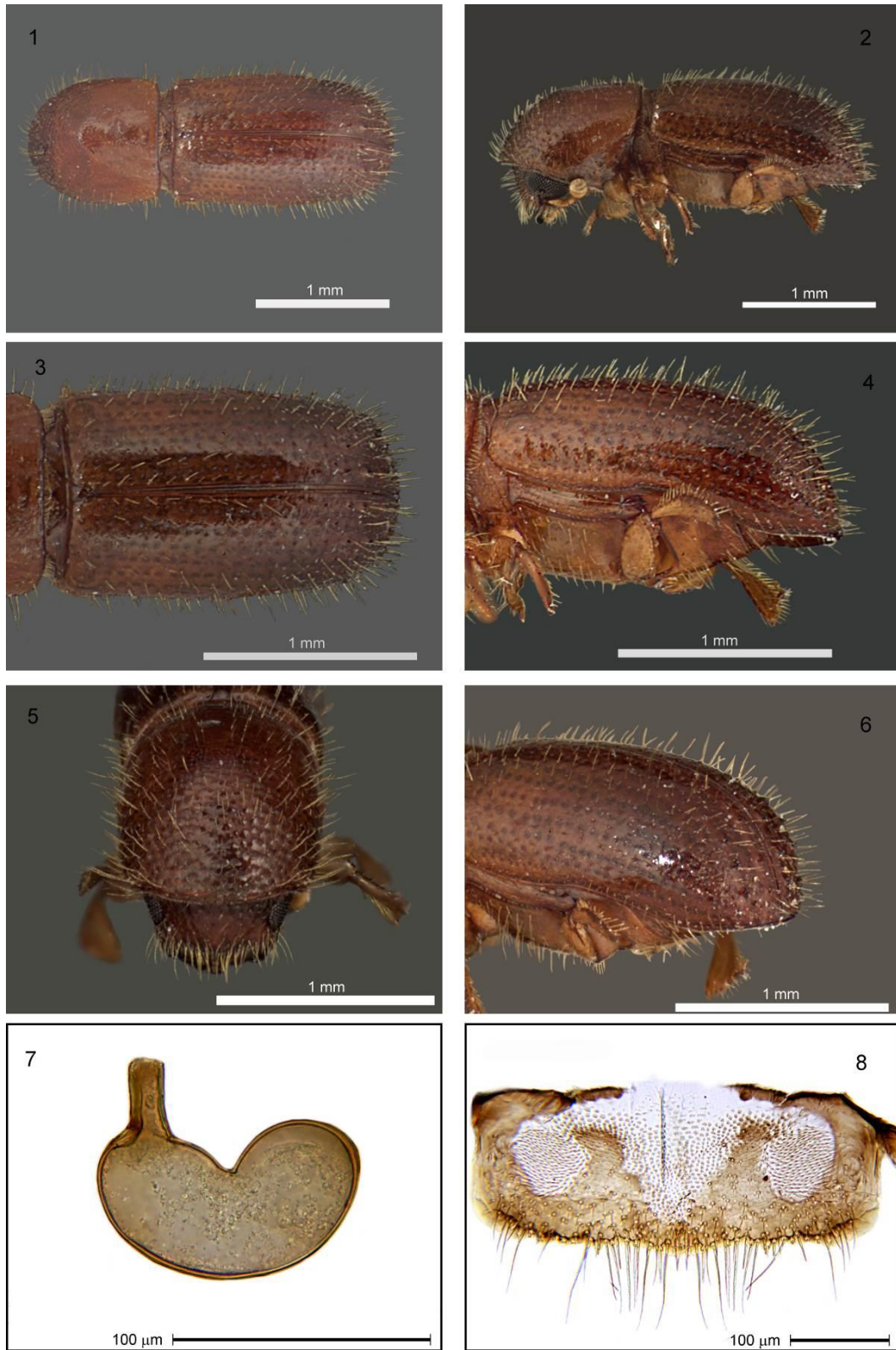


Lámina 16. *Xyleborus morulus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Dorsal posterior; 4: Lateral posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

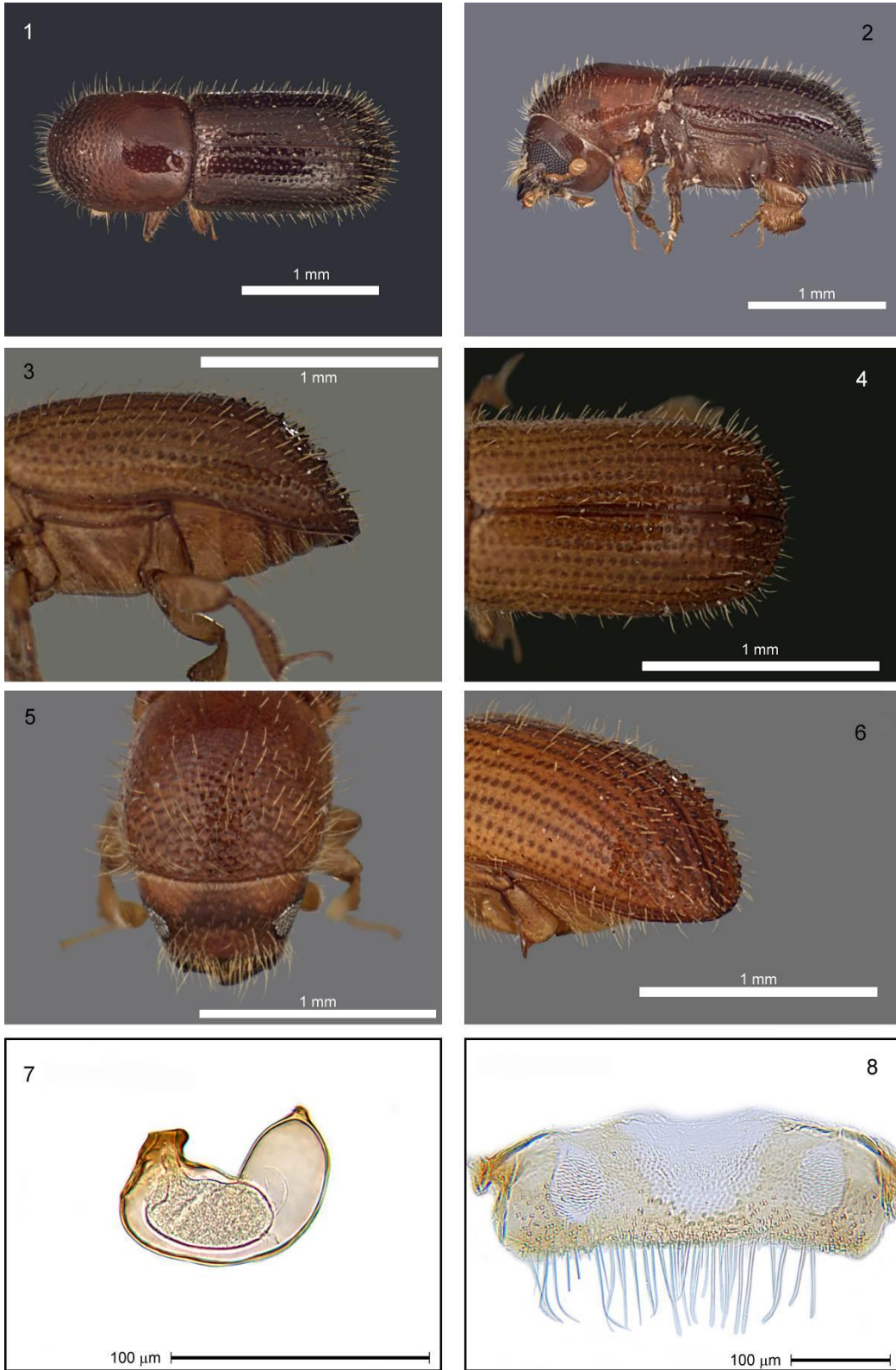


Lámina 17. *Xyleborus volvulus*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Lateral posterior; 4: Dorsal posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

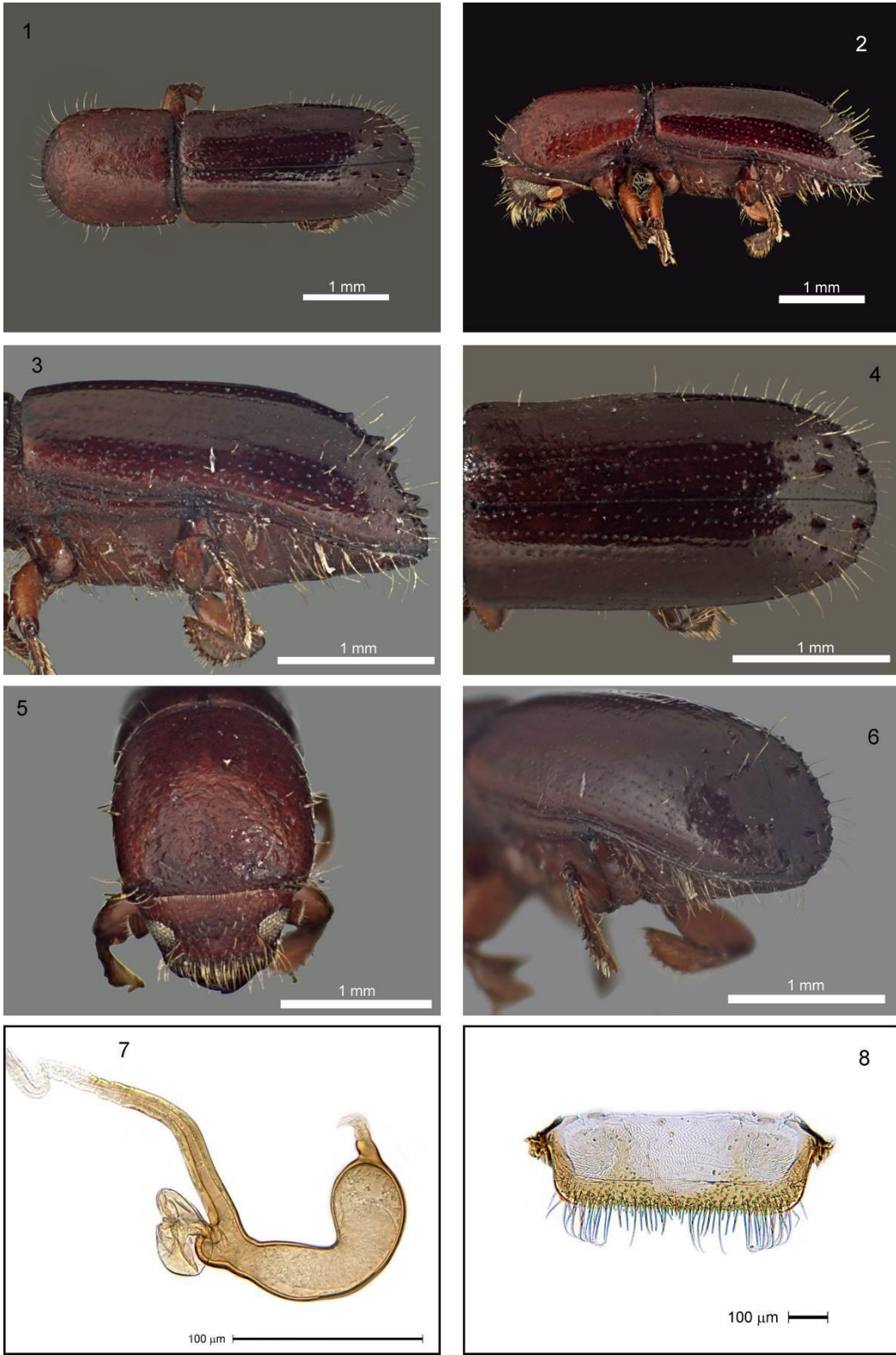


Lámina 18. *Xyleborus declivis*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Lateral posterior; 4: Dorsal posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

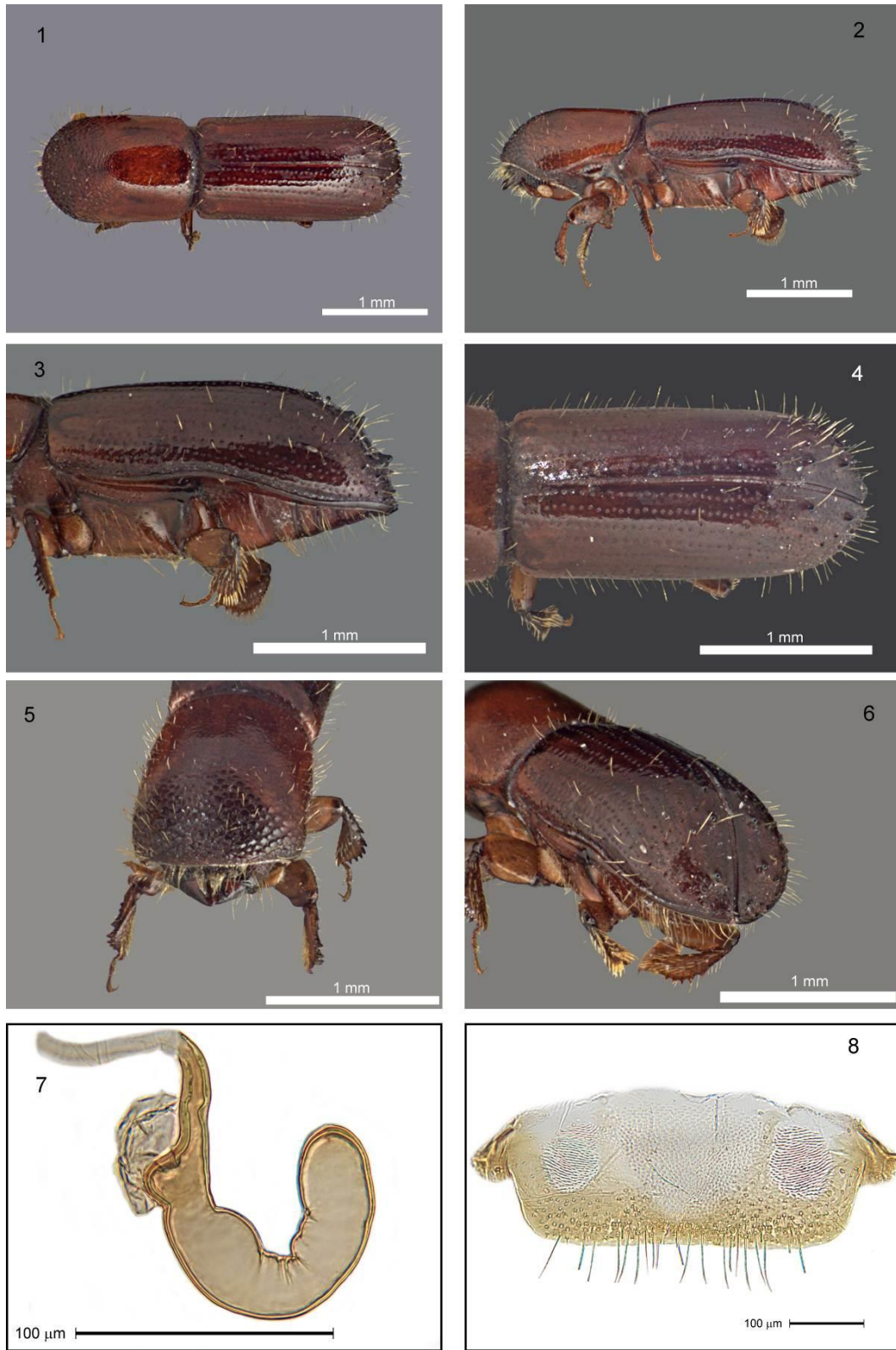


Lámina 19. *Xyleborus macer*; 1: Dorsal; 2: Lateral; 3: Lateral posterior; 4: Dorsal posterior; 5: Frontal; 6: Posterolateral; 7: Espermateca; 8: Terguito VIII.

4.4. Genitalia de hembras en el género *Xyleborus*

4.4.1. Espermateca

La espermateca del género *Xyleborus* es una cápsula cuticular situada en el interior del abdomen a la altura del séptimo segmento. El bulbo de la espermateca está dividido en dos áreas principales; una mitad anterior denominada *nodulus* y una posterior llamada *cornu*. Estas dos partes de la espermateca están claramente diferenciadas en la mayoría de las especies por un pliegue o constricción media que determina los límites de las dos cavidades, aunque en algunos casos el pliegue es poco notorio o puede no existir. En el extremo anterior del *nodulus* se encuentra una protuberancia tubular de cutícula fuerte en cuyo extremo anterior desemboca el conducto espermático que procede de la cámara genital femenina; a esta estructura se le llama *ramus*. En el borde del *nodulus*, cerca de la base del *ramus*, se encuentra una válvula cuticular que comunica a la cavidad de *nodulus* con el conducto de la glándula de la espermateca. La mitad posterior de la espermateca o *cornu* es abultado y de contornos lisos, pero también puede terminar en un apodema cuticular de forma y tamaño variables. La forma, dimensiones y grado de desarrollo de estas partes pueden ser caracteres para diferenciar espermatecas de diferentes especies. En general, la espermateca se presenta en forma de “C”, tiene una longitud de 100 a 300 μm , la coloración va de casi traslúcida a café oscura y es lisa. Para reconocer las partes de la espermateca (**Figura 16**), en este trabajo se proponen los nombres de *constricción media*, *apodema posterior*, *glándula espermática* con su conducto y válvula, y se adoptan los nombres de *ramus*, *nodulus* y *cornu*, usados por Armendáriz *et al.* (2014) en *Dendroctonus* y por Hernández y Ortuño (1992) en *Iberodorcadion* (Cerambycidae).

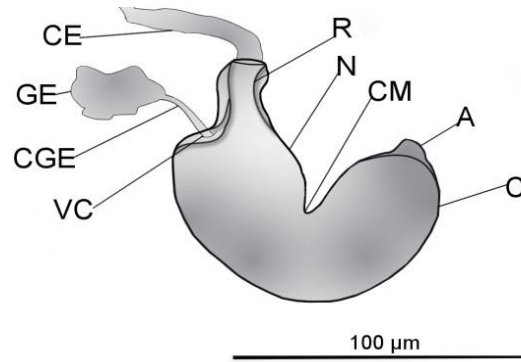


Figura 16: Esquema general de la espermateca de *Xyleborus* (basado en *X. bispinatus*); A: Apodema; CE: Conducto espermático; CGE: Conducto de la glándula espermática; CM: Constricción media; C: Cornu; GE: glándula espermática; N: Nodulus; R: Ramus; VC: Válvula del conducto.


Se examinó la espermateca de 17 de las 19 especies del género *Xyleborus* registradas en México, se omitió a *X. titubanter* y *X. vismiae* debido a que no se dispuso de ejemplares. Las características de esta estructura permitieron separarlas en seis tipos diferentes, basados principalmente en la longitud del ramus (**Cuadro 2**); no obstante, la forma del nodulus, del cornu, de la constricción media y del apodema posterior también se tomó en cuenta, no solo para la separación de los tipos de espermatecas, sino también para determinar especies. Probablemente es la primera vez, al menos en Scolytinae, que la espermateca presenta diferencias morfológicas notables a nivel de especie, haciendo evidente la consistencia y el potencial de dicha estructura como carácter taxonómico, ya que en las únicas especies que se observó gran similitud fue entre *X. ferrugineus* y *X. bispinatus*, sin embargo, el resto presentan características muy particulares.


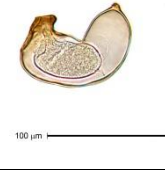


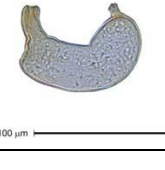
Cuadro 2. Tipos de espermatecas correspondientes a las especies mexicanas de *Xyleborus*.

Tipo de espermateca	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6
	<i>X. affinis</i>	<i>X. palatus</i>	<i>X. declivis</i>	<i>X. spathipennis</i>	<i>X. subductus</i>	<i>X. discretus</i>
	<i>X. bispinatus</i>	<i>X. posticus</i>	<i>X. horridus</i>			
Especies de	<i>X. ferrugineus</i>	<i>X. spinulosus</i>	<i>X. imbellis</i>			
<i>Xyleborus</i>	<i>X. intrusus</i>	<i>X. squamulatus</i>	<i>X. macer</i>			
	<i>X. morulus</i>					
	<i>X. volvulus</i>					

ESPERMATECA TIPO 1 (Cuadro 3). Se caracterizan por poseer un ramus largo, aunque no más que el nodulus; este último puede ser plano o lobulado y en la parte externa presenta un borde donde se encuentra la válvula en la cual desemboca el conducto de la glándula espermática. El cornu es liso y frecuentemente con un apodema posterior que puede ser poco o muy notorio. Este tipo de espermateca es el más frecuente dentro del género. Las espermatecas del tipo 1 pueden separarse en dos grupos de acuerdo con la presencia o ausencia de apodema posterior. De acuerdo con lo anterior, las especies *X. intrusus* y *X. morulus* poseen cornu liso y no presentan un apodema posterior; estas dos se pueden diferenciar entre sí porque en la primera el cornu es más corto que el nodulus y el área interna de éste es plana; en *X. morulus* el cornu es del mismo tamaño que el nodulus, además de ser lobulado. En las espermatecas de *X. volvulus*, *X. ferrugineus* y *X. bispinatus* el apodema posterior es más evidente; en *X. volvulus* puede ser distinguida porque el nodulus y el ramus son muy cortos. *X. bispinatus* y *X. ferrugineus* tienen características muy similares y pueden distinguirse porque en la primera el área interna del nodulus es plana y en la segunda el apodema posterior es más ensanchado. *X. affinis* presenta el apodema posterior más largo y evidente de este tipo de espermatecas, considerado como el carácter diferencial de esta espermateca.

Cuadro 3. Especies mexicanas del género *Xyleborus* con espermateca tipo 1.


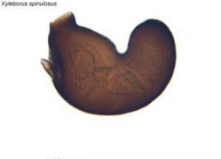
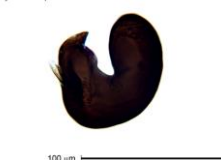

ESPERMATECA TIPO 1					
ESPECIE	NODULUS	CORNU	RAMUS	APODEMA POSTERIOR	CONSTRICCIÓN MEDIA
<i>Xyleborus intrusus</i> 	Parte interna ligeramente lobulada, con el borde del conducto de la glándula espermática presente pero no tan evidente	Longitud similar a la del nodulus, parte interna plana y externa redondeada	Evidente, tamaño medio, longitud a la mitad de la parte interna del nodulus	Ausente	Presente, pero no tan evidente, con una curvatura de 103°
<i>Xyleborus morulus</i>	Ligeramente lobulado en la	Redondeado y liso	Evidente, del mismo tamaño	Ausente	Presente pero poco notable,

	parte interna y redondeado en la parte externa		que la parte interna del nodulus		muy grueso, con una curvatura de 120°
	Con un borde reducido en la parte interna; de la misma longitud que el cornu, con el borde de la válvula del conducto poco evidente	Redondeado y liso	Muy corto y con un pequeño lóbulo en la parte interna	Presente	Presente, curvatura de 113°
	Plano en la parte interna, con pequeños pliegues en la base del ramus	Redondeado, alargado y liso	Evidente, aproximadamente dos tercios del largo de la parte interna del nodulus	Presente, pero poco evidente	Presente, separa notablemente el cornu y el nodulus; curvatura de 63°
	Parte interna y externa lobulada, con una longitud similar a la del cornu	Redondeada y lisa	Evidente y casi tan largo como la parte interna del nodulus	Presente, pero poco evidente	Notable y produce una curvatura entre 72°-83°
	Parte interna con un ligero borde enseguida del ramus, pero en general es plana;	Redondeado y liso	Evidente, no más largo que la parte interna del nodulus, aproximadamente dos tercios la longitud del nodulus	Evidente	Presente pero poco notable; proporciona una curva aproximadamente de 104°

ESPERMATECA TIPO 2 (Cuadro 4). Se refiere a espermatecas redondeadas y con un ramus muy corto o ausente, la mayoría son muy oscuras, el nodulus no posee un borde exterior como en el tipo anterior, a diferencia de ello puede presentar un hendimiento donde se encuentra la válvula cuticular de la glándula espermática, el cornu es redondeado, liso y sin un apodema posterior. Las espermatecas de *X. palatus*, *X. spinulosus* y *X. squamulatus* son muy parecidas, pero pueden ser diferenciadas porque en *X. palatus* el cornu es evidentemente más corto que el nodulus y el ramus es muy delgado; en *X. spinulosus* el nodulus es más ancho que el cornu y en *X. squamulatus* el nodulus es más delgado que el

cornu; finalmente en *X. posticus* el ramus es evidente, considerado de los más notables en este tipo de espermatecas.

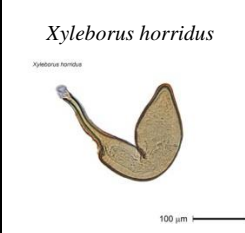
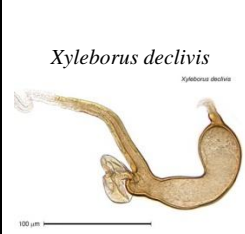
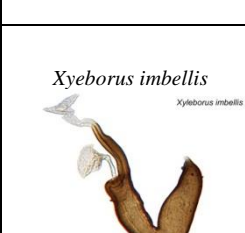
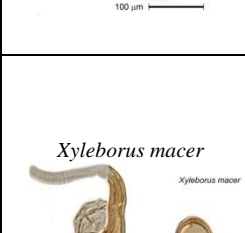
Cuadro 4. Especies mexicanas del género *Xyleborus* con espermateca tipo 2.

ESPERMATECA TIPO 2					
ESPECIE	NODULUS	CORNU	RAMUS	APODEMA POSTERIOR	CONSTRICCIÓN MEDIA
<i>Xyleborus palatus</i> 	Evidentemente más grande; área interna curvada en la parte media y redondeada externamente	Corto, la mitad de la longitud del nodulus redondeado y curvado hacia el interior	Muy corto y delgado, casi imperceptible	Ausente	Presente, curvatura de 38°
<i>Xyleborus spinulosus</i> 	Lobulado en la parte interna y en la parte externa redondeado	Redondeado, casi con la misma longitud que el nodulus, liso	Muy corto y ensanchado tanto como la base del nodulus	Ausente	Presente, curvatura de 94°
<i>Xyleborus squamulatus</i> 	Con un lóbulo en la parte interna y con la desembocadura del conducto espermático ocupando casi toda la parte externa	Redondeado y más largo que el nodulus	Poco evidente, casi imperceptible,	Ausente	Evidente y produciendo una curvatura de aproximadamente 53°
<i>Xyleborus posticus</i> 	Lobulada en la parte interna y redondeada en la parte externa	Liso y redondeado	presente pero muy corto	Ausente	Presente y evidente, 103°

ESPERMATECA TIPO 3 (Cuadro 5). Este corresponde a espermatecas con forma más delgada y alargada; poseen un ramus evidentemente largo, más que el nodulus o incluso tanto como el cuerpo de la espermateca, el nodulus es plano, delgado y poco lobulado. Externamente puede tener un borde donde desemboca la glándula espermática, el cornu es alargado y puede ser más ensanchado en la base o el extremo apical, dando apariencia piriforme, el apodema posterior es poco común. La diferencia más evidente entre las espermatecas de este tipo radica en el cornu; ya que en *X. horridus* se observa cónico,

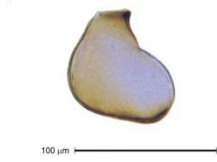

mientras en *X. declivis* piriforme con el extremo posterior más ensanchado, esta es la única dentro del grupo con apodema posterior; en *X. imbellis* el cornu es achatado y ensanchado en la base y en *X. macer* es alargado, redondeado y con pliegues cerca de la constricción media.

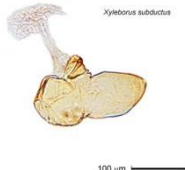
Cuadro 5. Especies mexicanas del género *Xyleborus* con espermateca tipo 3.

ESPERMATECA TIPO 3					
ESPECIE	NODULUS	CORNU	RAMUS	APODEMA POSTERIOR	CONSTRICCIÓN MEDIA
<p><i>Xyleborus horridus</i></p> 	<p>Plano en la parte externa y ligeramente lobulado en la parte interna: dos tercios de la longitud del cornu; con un borde de donde sale el conducto de la glándula espermática</p>	<p>Piriforme, extremo posterior más angosto que la base; liso</p>	<p>Muy largo, tanto como el cornu</p>	<p>Ausente</p>	<p>Presente y muy evidente, curvatura de 74°</p>
<p><i>Xyleborus declivis</i></p> 	<p>Ligeramente lobulado interna y externamente; con una constricción entre el ramus y nodulus; con un borde lobulado de donde emerge el conducto de la glándula espermática</p>	<p>Piriforme, en el área posterior ensanchada</p>	<p>Muy largo y con una longitud casi como la de la del nodulus y el cornu juntos</p>	<p>Presente y muy evidente</p>	<p>Presente y muy evidente; proporciona una curva de 102°</p>
<p><i>Xyleborus imbellis</i></p> 	<p>Plano en la parte interna ligeramente lobulado en la parte externa; casi tan largo como el cornu y con el borde donde sale el conducto de la glándula espermática evidente</p>	<p>Alargado, ligeramente lobulado en la base de la parte interna; extremo apical: en la parte interna plano y externa curvo</p>	<p>Paredes fuertemente esclerosadas y tan largo como el nodulus</p>	<p>Presente pero muy poco evidente, casi imperceptible</p>	<p>Presente y muy evidente, curvatura de 51°</p>
<p><i>Xyleborus macer</i></p> 	<p>Evidentemente lobulada en la parte interna, parte externa redondeada, con una constricción evidente entre el extremo anterior y la base del ramus, con un lóbulo contiguo a la desembocadura de la válvula del conducto de la glándula espermática</p>	<p>Alargado y redondeado en el extremo posterior; pliegues cerca de la constricción media</p>	<p>Largo, casi del mismo tamaño que el cornu</p>	<p>Ausente</p>	<p>Presente y con pliegues evidentes; curvatura 70°</p>

ESPERMATECAS TIPO 4, 5 Y 6 (Cuadro 6). Las espermatecas de *Xyleborus discretus*, *X. spathipennis* y *X. subductus* tienen características que impiden agruparlas en cualquiera de las categorías antes mencionadas por lo que son consideradas como tipo 4, 5 y 6, respectivamente. La espermateca de *X. discretus* presenta el ramus y el nodulus extremadamente reducidos y la constricción media es poco notable. La espermateca de *X. spathipennis* es la única dentro del grupo que posee ornamentaciones en el extremo posterior del cornu, además de estar curvado hacia afuera y tener un apodema posterior ensanchado, se extiende hacia el costado externo, la constricción media es evidente pero se alarga hacia afuera haciéndola muy gruesa y el nodulus tiene un lóbulo interno muy evidente. En la espermateca de *X. subductus* se presenta una forma atípica, a diferencia de las especies estudiadas, ya que se observan dos cámaras lobuladas; una es el cornu, mientras que la otra parece ser el nodulus, solo que esta última se encuentra muy ensanchada hacia afuera, no presenta una constricción media ni un ramus evidente.

Cuadro 6. Especies mexicanas del género *Xyleborus* con espermateca tipo 4, 5 y 6.

ESPERMATECA TIPO 4, 5 y 6					
ESPECIE	NODULUS	CORNU	RAMUS	APODEMA POSTERIOR	CONSTRICCIÓN MEDIA
<p><i>Xyleborus discretus</i></p> 	Muy reducido	Redondeado, ocupa la mayor parte de la espermateca; lisa y sin ornamentaciones	Ausente, pero la apertura del conducto espermático tan amplio como el grueso del nodulus	Ausente	Extremadamente reducido, 170°
<p><i>Xyleborus spathipennis</i></p> 	Con un borde lobular evidente en la parte interna y parte externa alargada	Base: área interna plana y externa redondeada. Apical: dirigida hacia afuera, con ornamentaciones y redondeada	Presente, corto y con una pequeña protuberancia en el área interna	Presente y extendiéndose un poco hacia el borde lateral externo del cornu	Presente y evidente pero alargado hacia el área externa produciendo una constricción muy gruesa, 56°
<i>Xyleborus subductus</i>	Poco evidente, casi imperceptible, en el área externa	Ensanchado en la base y gradualmente	Poco evidente, no se aprecia	Ausente	Poco notable, y ligeros pliegues en la zona del

	<p>predomina una estructura lobular, casi tan grande como el cornu , aparentemente de aquí sale el conducto de la glándula espermática</p>	<p>reducido hacia el área apical</p>			<p>nodulus, 120°</p>
---	--	--------------------------------------	--	--	----------------------

Con frecuencia la espermateca ha sido referida como un estructura con valor taxonómico para la diferenciación de especies, sin embargo el estudio detallado de dicha estructura ha sido escaso, dado que es más frecuente utilizar a los machos como objeto de identificación, dirigiendo los estudios taxonómicos a estos; no obstante, en un grupo como *Xyleborus*, en donde las hembras son mucho más abundantes, la espermateca cobra mayor interés. En el presente estudio se observó que las diferencias morfológicas entre las espermatecas pueden ser evidentes en la mayoría de las especies; a pesar de las semejanzas que se observaron entre algunas especies, hubo características que permitieron la separación interespecífica. Un estudio similar, fue realizado por Hernández y Ortuño en 1992, en el cual analizaron el complejo espermatecal de 16 especies del género *Iberodorcadion* (Cerambycidae), en donde las diferencias interespecíficas más evidentes se encontraron en la longitud de la glándula espermática y de la espermateca; aunque no existen diferencias significativas entre dichas especies, mencionan que la variación más fuerte de la espermateca se encuentra en el grado de curvatura, siendo *I. suturale* la única que presenta un diseño diferente al resto, ya que el área correspondiente al cornu es más ensanchada que el extremo posterior. Es evidente que en este caso las diferencias morfológicas fueron obsoletas para diferenciar las especies de *Iberodorcadion*. En 1993, Hernández, del mismo modo que en el caso anterior, estudio el complejo espermatecal de *Corymbia rubra* y *C. fontenary* (Cerambycidae), en el cual reporta diferencia significativa tanto en la vagina y el conducto espermatóico, como en

la espermateca, confirmando el uso de la espermateca para la separación de especies. Los estudios anteriormente mencionados proporcionan evidencia de la diferenciación de especies con el uso del complejo espermatecal, sin embargo la morfología de la espermateca no varió en ninguno de los dos casos, contrario a lo que se reporta en el presente estudio, en donde se registran seis tipos de espermatecas, que hacen clara la diferenciación morfológica en la mayoría de las especies.

Por otra parte, el análisis de la espermateca permitió hacer más clara y menos subjetiva la diferenciación entre algunos grupos de especies muy similares, ya que las características morfológicas externas no proporcionan las herramientas suficientes para su separación, tal es el caso de *X. bispinatus* y *X. ferrugineus*, en las cuales la diferencia básica se encuentra en el tubérculo más grande la interestría 3, ya que en la primera se encuentra cerca del ápice del declive, mientras que en la segunda es más cercano a la base del declive; sin embargo, la diferencia en la espermateca resulta un poco más evidente, ya que el nodulus se encuentra aplanado y la base del ramus delgada en el caso de *X. bispinatus*, mientras que en *X. ferrugineus* el nodulus es globular y la base del ramus es ensanchada. No obstante, se ha observado que la diferenciación de especies a través de la espermateca no siempre es tan contundente, ya que estudios como el de León-García (2013), en donde utilizó las espermatecas de *Dendroctonus valens* y *D. rhizophagus* como complemento para la diferenciación de estas especies, observó que las diferencias más evidentes se encuentran en el grado de curvatura y en la ornamentación. Del mismo modo Ríos-Reyes *et al.* (2007), observaron que las diferencias en las espermatecas de *D. mexicanus* y *D. frontalis* son básicamente la ornamentación. Con esta evidencia se puede observar que en especies muy cercanas la diferenciación de espermateca puede resultar más difícil y hasta cierto punto

relativa, ya que la curvatura no solo se puede deber a la estructura de la espermateca, sino también a la preparación.

El caso de *X. volvulus* es un poco más complejo, ya que con la aparentemente existencia de dos morfotipos, la identificación resulta más complicada, sin embargo, el análisis morfológico de la espermateca evidenció características muy similares, la única diferencia es la longitud del ramus y del apodema posterior, siendo ligeramente más grandes en el morfotipo oscuro. Este caso es muy similar al estudiado por Armendáriz *et al.* (2014) quienes a través de morfometría geométrica analizaron la espermateca de dos morfotipos de *D. frontalis*, por medio del cual observaron que los dos morfotipos presentan diferencias significativas, encontrando mayor variación en la curvatura de la espermateca, el ancho del nodulus y la forma del cornu. Adicionalmente *X. volvulus* presenta características externas que se asemejan a *X. morulus* y a *X. affinis*, sin embargo las diferencias en la espermateca fueron contundentes. Del mismo modo que en los casos anteriores, las especies *X. macer* y *X. declivis* presentan características externas similares, pero la espermateca de estas dos especies presentan diferencias evidentes. así mismo las de *X. palatus*, *X. squamulatus* y *X. spinulosus*.

Con los ejemplos anteriormente expuestos se confirma la consistencia de la espermateca, como carácter taxonómico. Cabe resaltar que en algunos casos el análisis de la espermateca se limitó a un solo ejemplar, por lo que se sugiere el análisis más detallado con un número mayor de ejemplares y en el caso de *X. volvulus* hacer una caracterización más detallada, no solo de la espermateca sino también de los caracteres externos, para corroborar la identidad de una o dos entidades taxonómicas.

El presente estudio puede ser considerado en dos aspectos. En primer lugar, los tipos de espermatecas observados pueden ser útiles para una subdivisión del género a nivel de subgénero. Por otro lado las diferencias más evidentes pueden ser tomadas en cuenta para un posible cambio taxonómico a nivel de género, es el caso de *X. discretus*, *X. spathipennis* y *X. subductus*, las cuales presentan diferencias morfológicas con todas las espermatecas, lo que aparentemente las hace únicas dentro del grupo, sin embargo también se considera que una revisión más exhaustiva, con un mayor número de especies y de individuos, servirá para corroborar la consistencia de los caracteres aquí mencionados.

4.4.2. Terguito VIII

En general el octavo terguito forma parte de la armadura genital, el cual, en conjunto con el noveno terguito, octavo esternito y noveno esternito, comprenden la apertura genital. El octavo terguito en las hembras de *Xyleborus* es una estructura cuticular, alargada y subcuadrada, con una longitud de 250 a 600 μm ; en el área posterior presenta abundantes sénsulos tricoides y es fuertemente esclerosado, mientras que el área anterior se caracteriza por poseer tres áreas membranosas evidentes; dos laterales simétricas y una central más amplia abarcando casi una tercera parte de la longitud del terguito. Las dos áreas membranosas laterales (**AML**) presentan una forma circular u ovalada, son ornamentadas por estrías horizontales que ocupan por completo estos espacios, estas son separadas del área central por “columnas” esclerosadas que pueden ser ornamentadas o no; el área membranosas central (**AMC**) tiene una forma de “U” o “V”, ornamentada de forma variada, ya que pueden observarse puntuaciones, estrías horizontales pero menos densas y más cortas que las laterales, también se pueden observar estrías verticales cortas.

Al igual que las espermatecas, se analizó el octavo terguito de 17 especies. Tomando en cuenta el extremo anterior de las dos AML, se realizó una tipificación de los tergos, la cual resultó en tres tipos principales (**Cuadro 7**). El octavo terguito de tipo 1 se caracteriza por presentar un área cuticular alrededor de cada una de las AML, encerrándolas completamente. El tipo 2 no se encuentra del todo cerrado, presenta una continuación hacia el AMC por encima de las “columnas” que dividen dichas áreas. En el tipo 3 es totalmente ausente el esclerosamiento anterior que encierra las dos AML.

Cuadro 7. Tipos de terguito VIII de las especies mexicanas de *Xyleborus*.

Tipos de terguito VIII	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
	<i>X. affinis</i>		
	<i>X. bispinatus</i>		
	<i>X. discretus</i>		
	<i>X. ferrugineus</i>	<i>X. horridus</i>	<i>X. palatus</i>
Especies del género <i>Xyleborus</i>	<i>X. intrusus</i>	<i>X. imbellis</i>	<i>X. spinulosus</i>
	<i>X. macer</i>	<i>X. morulus</i>	<i>X. squamulatus</i>
	<i>X. posticus</i>	<i>X. declivis</i>	
	<i>X. spathipennis</i>		
	<i>X. subductus</i>		
	<i>X. volvulus</i>		

TERGUITO VIII TIPO 1: este fue el más frecuente en el presente estudio, ya que se observó en 10 de las 17 especies analizadas, aunque fueron ubicadas dentro de esta categoría, presentan características que permiten diferenciar una especie de otra, tal es el caso de *X. affinis*, *X. intrusus*, *X. spathipennis*, *X. macer* y *X. volvulus*, de estas, en las primeras tres, la zona anterior de las AML presentan un esclerosamiento fuerte, sin embargo en *X. intrusus* la ornamentación del AMC es en forma de puntuaciones y tiene

forma de “V” (**Lámina 20:1**), mientras que *X. affinis* y *X. spathipennis* presentan estrías verticales y es subcuadrada, estas dos pueden ser diferenciadas, ya que la última las AML son circulares y más grandes, además el área posterior del terguito es plana (**Lámina 20:2**), a diferencia de *X. affinis* en donde las AML son ovaladas y el área posterior es curvada hacia el interior del tergo (**Lámina 20:3**). Tanto en *X. macer* como en *X. volvulus* el esclerosamiento anterior es grueso pero débil, ya que es poco perceptible; las diferencias pueden notarse en la ornamentación del AMC, ya que en la primera es densa (**Lámina 20:4**), mientras que en la segunda las ornamentaciones se encuentran ligeramente más espaciadas, además de que las “columnas” son más delgadas (**Lámina 20:5**).

Contrario al caso anterior, el resto especies con terguito VIII de tipo 1, que comprenden a: *X. bispinatus*, *X. discretus*, *X. ferrugineus*, *X. posticus* y *X. subductus*, presentan un área anterior esclerosada delgada; en este grupo de tergitos la diferenciación se puede hacer con base en el área posterior, la cual se encuentra curvada hacia el interior en *X. posticus* (**Lámina 20:6**); mientras que en *X. discretus* y *X. subductus* se curva hacia el exterior, la diferencia entre estas dos radica en que en la primera el AMC es subcuadrada (**Lámina 21:1**), mientras que en la segunda tiene forma de “U” (**Lámina 21:2**); finalmente en *X. bispinatus* y *X. ferrugineus*, el extremo posterior presenta una ligera curvatura hacia el interior, pero con un borde central, sin embargo en *X. bispinatus* “las columnas” son más gruesas que en *X. ferrugineus* (**Lámina 21:3 y 4**)

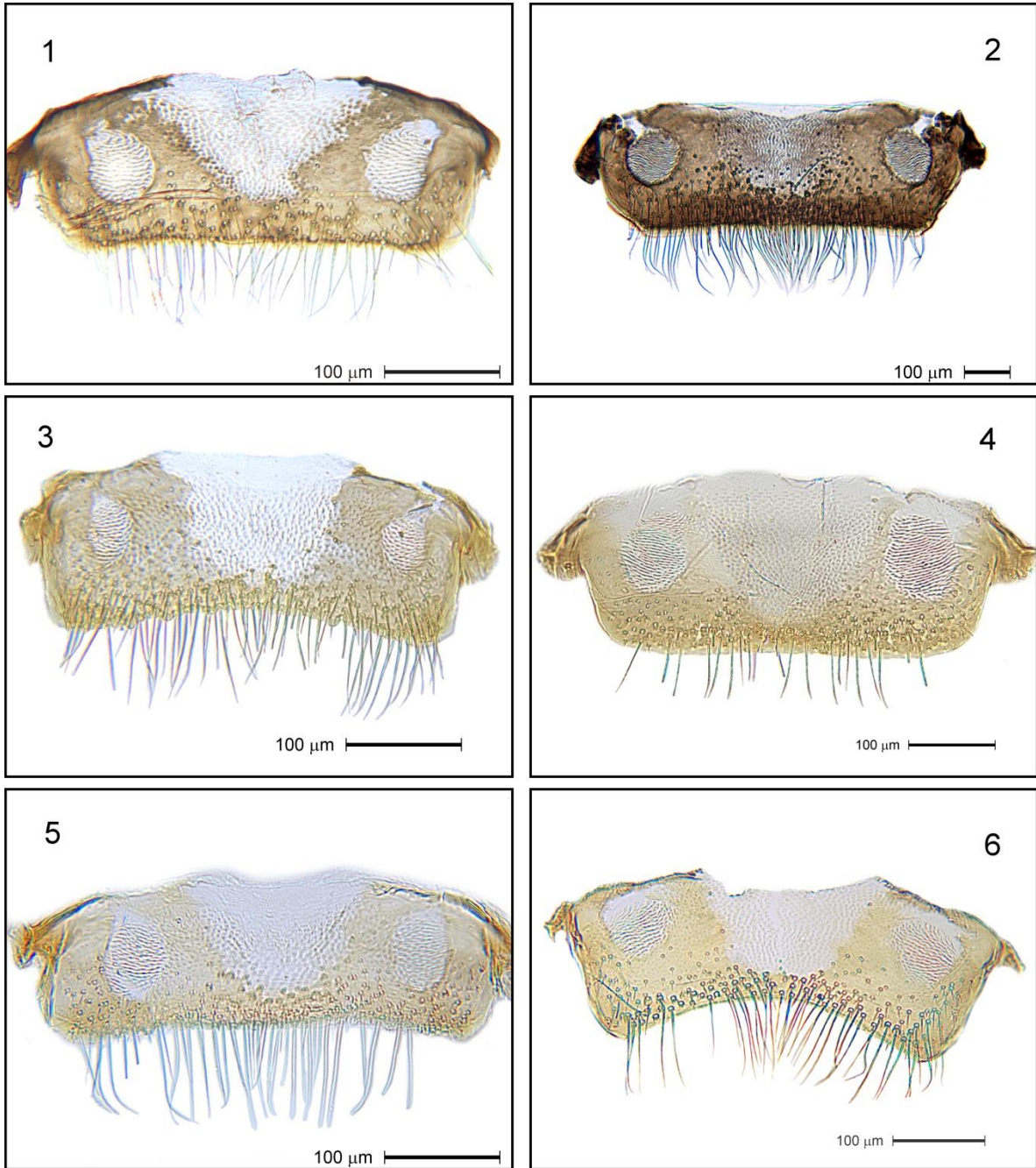


Lámina 20. Terguito VIII; 1: *X. intrusus*; 2: *X. spathipennis*; 3: *X. affinis*; 4: *X. macer*; 5: *X. volvulus*; 6: *X. posticus*.

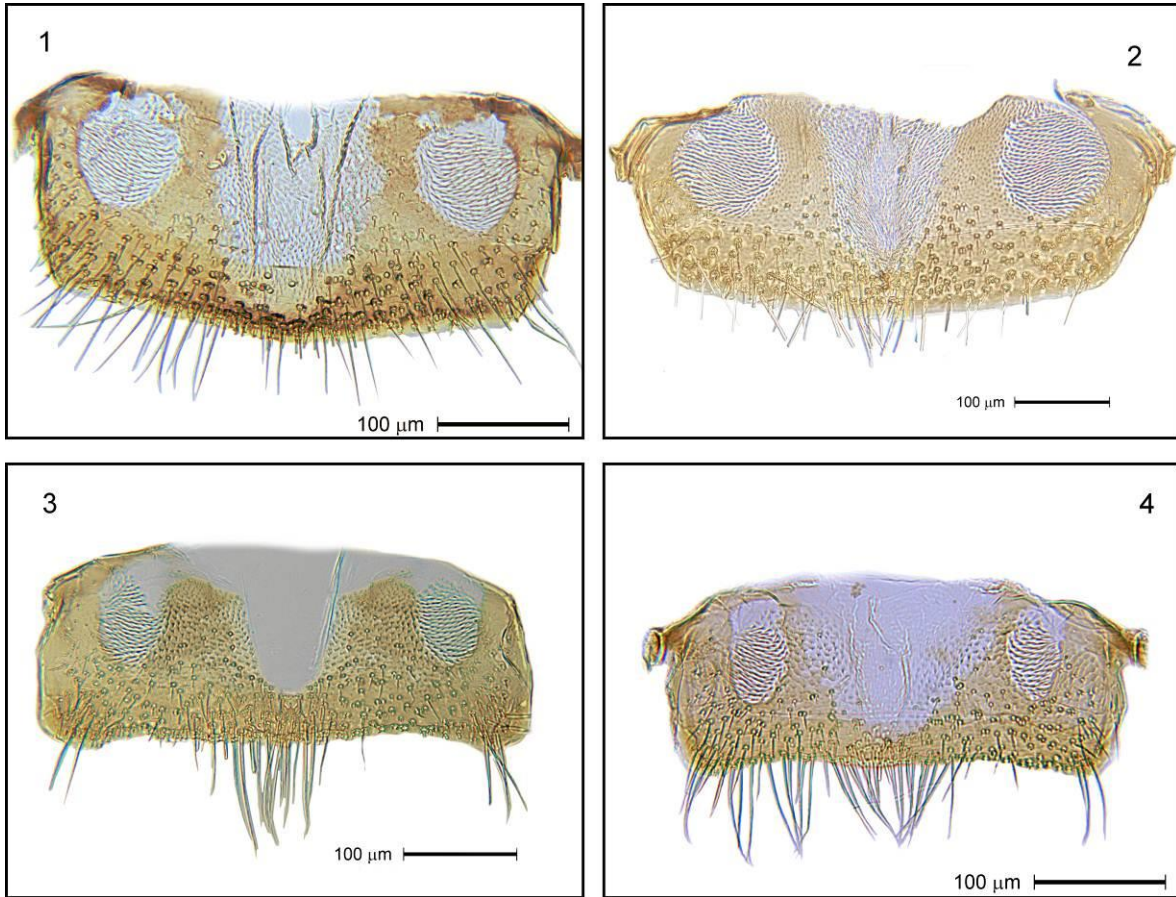


Lámina 21. Terguito VIII; 1: *X. discretus*; 2: *X. subductus*; 3: *X. bispinatus*; 4: *X. ferrugineus*.

TERGUITO VIII TIPO 2: este se presentó en 4 especies, de las cuales la que más difiere del resto es la de *X. declivis*, en la cual el AMC es muy ensanchada y presenta forma de “U” (**Lámina 22:1**), mientras que el resto presenta forma de “V”, siendo *X. morulus* la única ornamentada con puntuaciones en el AMC (**Lámina 22:2**); *X. horridus* y *X. imbellis* presentan características muy similares, no obstante pueden ser diferenciadas por los bordes laterales, los cuales son más redondeados en *X. imbellis* (**Lámina 22:3**), mientras que en *X. horridus* son rectos (**Lámina 22:4**).

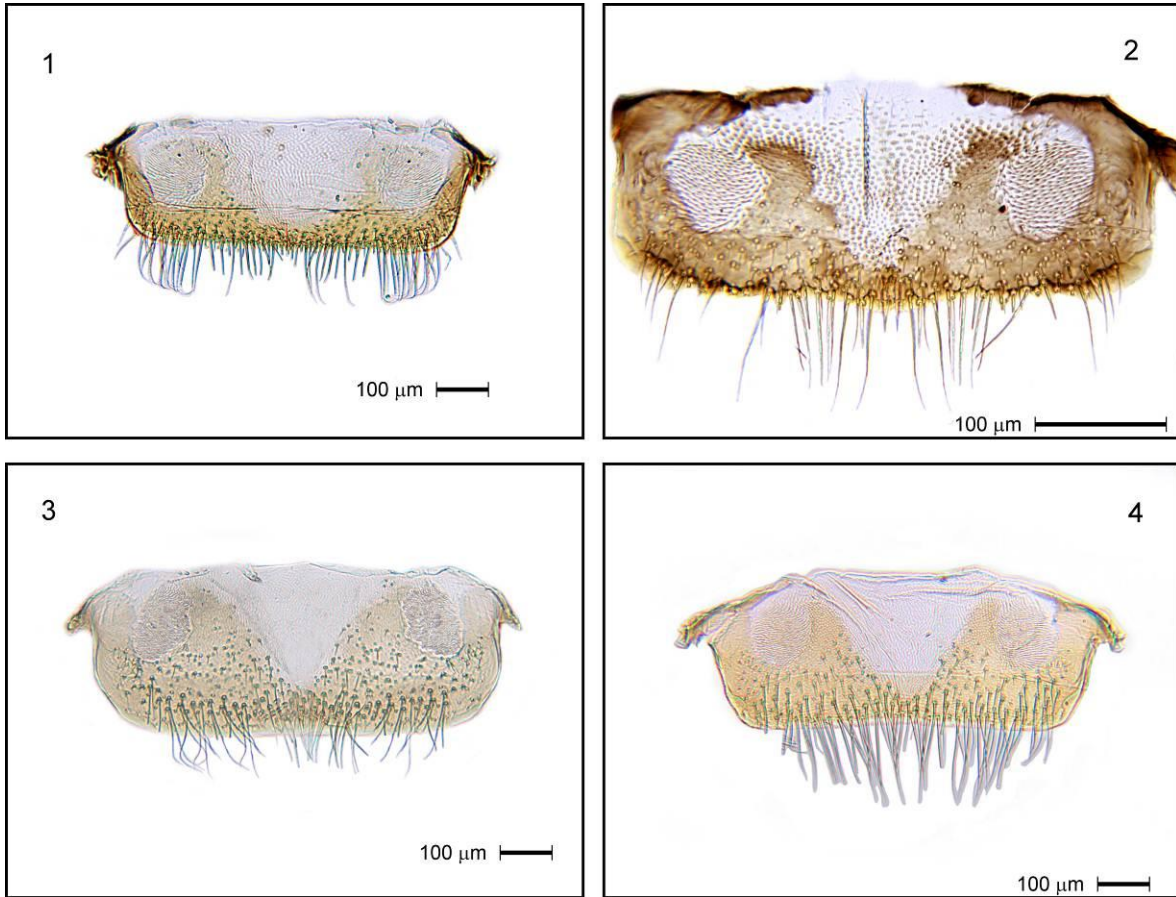


Lámina 22. Terguito VIII; 1: *X. declivis*; 2: *X. morulus*; 3: *X. imbellis*; 4: *X. horridus*.

TERGUITO VIII TIPO 3: para este tipo se observó que el AMC es el carácter diagnóstico de cada una de las especies ya que en *X. palatus* es muy alargado en dirección anteroposterior, además “las columnas” presentan una ondulación que le otorga a esta área forma de “T” (**Lámina 23:1**), mientras que en *X. spinulosus* el AMC es más corta y presenta forma de “V” (**Lámina 23:2**); finalmente en *X. squamulatus* el AMC es muy reducida y limitada a la zona anterior (**Lámina 23:3**).

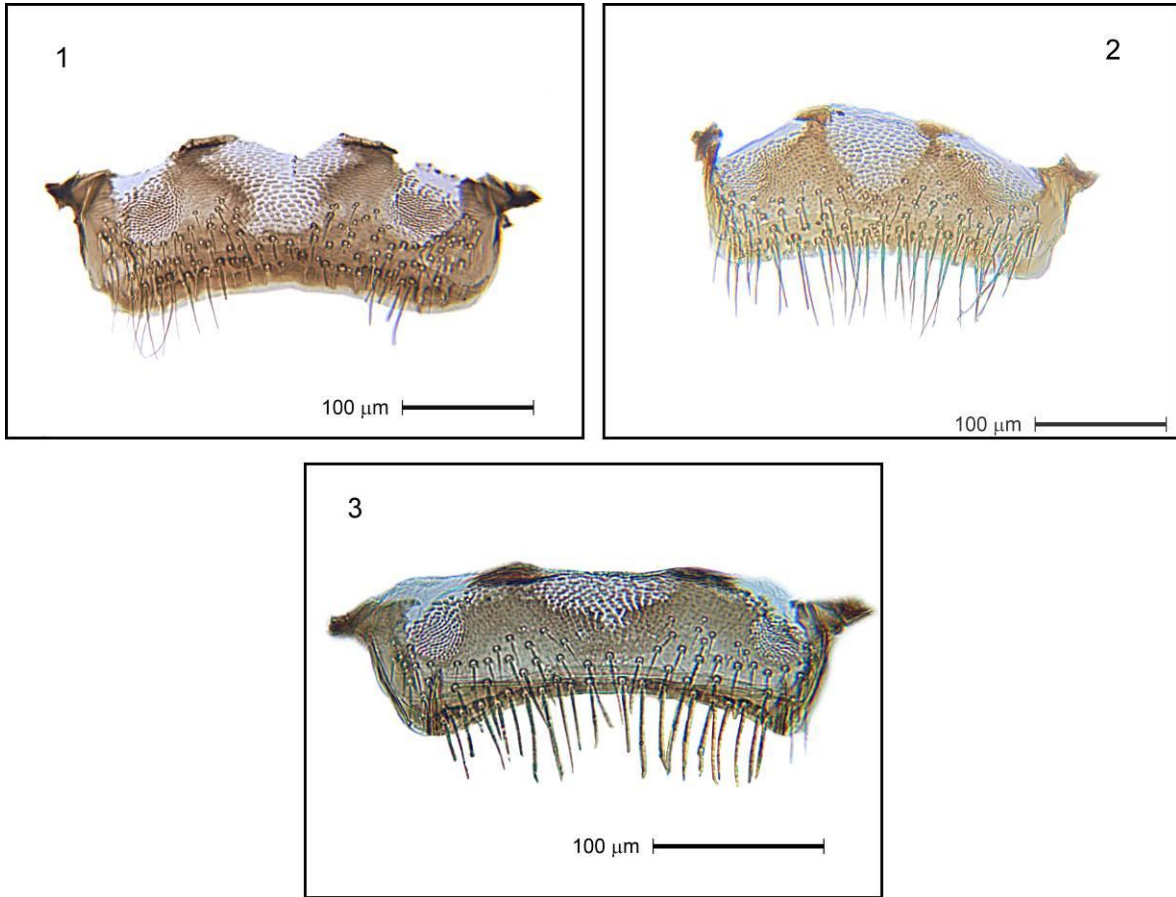


Lámina 23. Terguito VIII; 1: *X. palatus*; 2: *X. spinulosus*; 3: *X. squamulatus*

El análisis del octavo terguito, en las hembras del género *Xyleborus*, evidenció diferencias morfológicas que determinan la potencialidad de esta estructura como un carácter para la separación de especies. Probablemente es la primera vez que se estudia el octavo terguito tan a fondo en un número de especies elevado, ya que por lo regular solo se ha utilizado en algunos casos, como una herramienta adicional, para la separación de dos especies, tal el caso de Armendáriz *et al.* (2014) quienes enfatizan en la ornamentación de esta estructura para diferenciar dos morfotipos de *Dendroctonus frontalis*, del mismo modo que Ríos-Reyes *et al.* (2007), aunque erróneamente nombraron el terguito VIII como esternito VIII, consideraron esta estructura para diferenciar las especies *D. frontalis* y *D. mexicanus* con base en la ornamentación; en ambos casos coinciden en que la morfología de esta estructura

puede servir para la determinación de ciertas especies. La morfología básica de esta estructura se mostró un poco diferente a la estudiada en *Dendroctonus* ya que de acuerdo con León (2013) esta estructura es ovalada o redondeada para *D. valen* y *D. rhizophagus* respectivamente, caso similar a lo observado por los autores antes mencionados; contrario a esto, la forma general del octavo terguito en *Xyleborus* es subcuadrada, no obstante una de las características más evidentes, observadas en el presente estudio fueron las dos AML las cuales, aunque no se han realizado muchos estudios al respecto, no se han reportado al menos para escolítinos, por lo que hace falta trabajo para delimitar el nivel taxonómico al cual pertenecen estas áreas.

5. CONCLUSIONES

En el presente estudio fueron registradas 19 especies del género *Xyleborus* para México, de las cuales *X. bispinatus*, *X. subductus* y *X. vismiae* son nuevos registros.

Las especies *Xyleborus horridus*, *X. intrusus*, *X. posticus*, *X. spinulosus* y *X. declivis* se registra por primera vez para 3, 2, 1, 1, y 2 respectivamente estados de la República Mexicana.

El estado con mayor diversidad de *Xyleborus* en México fue Veracruz, representado con 15 especies, contrario a esto en Colima, Baja California Norte y el Estado de México se presentaron menor número de registros, con 1, 2 y 2 especies registradas, respectivamente.

Las especies con mayor rango de distribución fueron: *X. volvulus*, *X. ferrugineus* y *X. affinis* ya que se reportan para 21, 19 y 18 estados de la República Mexicana, mientras que *X.*

morulus, *X. spathipennis*, *X. subductus*, *X. titubanter* y *X. vismiae* presentan una distribución limitadas, ya que son citadas para uno o dos estados.

En el presente estudio se distinguen 6 tipos morfológicos de espermatecas de las especies mexicanas del género *Xyleborus*, de las cuales *X. discretus*, *X. spathipennis* y *X. subductus* presentan características únicas, por lo que cada una de ellas fueron integradas en un tipo de espermateca diferente. Esta estructura mostró potencial como herramienta taxonómica adicional para la separación de especies dentro del género estudiado.

El terguito VIII de las especies estudiadas se pueden separar en 3 tipos morfológicos; esta estructura presenta características que ayudan en la separación de especies mexicanas del género *Xyleborus*, aunque las diferencias no son tan evidentes como en el caso de la espermateca.

6. LITERATURA CITADA

Armendáriz-Toledano, F., A. Niño, B. T. Sullivan, J. Macías-Sámano, J. Victor, S.R.

Clarke & G. Zúñiga. 2014. Two species within *Dendroctonus frontalis* (Coleoptera:Curculionidae): evidence from morphological, karyological, molecular, and crossing studies. *Annals of the entomological society of America*, 107:11-27.

Atkinson, T. H. 2014. Bark and Ambrosia Beetles. Disponible en: <http://www.barkbeetles.info/about.php> (Consultada en 2014).

Atkinson T. H. & A. Equihua-Martínez. 1986a. Biology of the Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera) in a tropical deciduous forest at Chamela, Jalisco, México. *Florida Entomologist*, 62: 303-310.

- Atkinson T. H. & A. Equihua-Martínez. 1986b.** Biology of bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae and Platypodidae) of a tropical rain forest in Southeastern Mexico with an annotated checklist of species. *Annals of the Entomological Society of America*, 79: 414-423.
- Atkinson, T. H., E. Matínez-Fernández, E. Saucedo-Céspedes y A. Burgos-Solorio. 1986a.** Scolytidae y Platypodidae (Coleoptera) asociados a selva baja y comunidades derivadas en el estado de Morelos, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 69: 41-82.
- Atkinson, T. H., E. Saucedo-Céspedes, E. Martínez-Fernández y A. Burgos-Solorio. 1986b.** Coleopteros Scolytidae y Platypodidae asociados con las comunidades vegetales de clima templado y frío en el estado de Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 17: 1-58.
- Atkinson, T. H., D. Carrillo, R. E. Duncan & J. E. Peña. 2013.** Occurrence of *Xyleborus bispinatus* (Coleoptera: Scolytinae) Eichhoff in southern Florida. *Zootaxa*, 3669: 96-100.
- Bocanegra F., D.A. 2012.** Análisis de riesgo del escarabajo ambrosia del laurel (*Xyleborus glabratus* Eichhoff) como una plaga potencial para el cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.). Tesis. Colegio de Posgraduados, Montecillo. México. 97p.
- Bright, D. E. 1968.** Review of the tribe Xyleborini in America North of México (Coleoptera: Scolytidae). *The Canadian Entomologist*, 100: 1288-1323.
- Brigth, D. E. 2014.** A Catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), Supplement 3 (2000-2010), with notes on subfamily and tribal reclassifications. University of Nebraska-Lincoln. *Insecta Mundi*, 861. <http://digitalcommons.unl.edu/insectamundi/861>
- Burgos-Solorio A. y A. Equihua M. 2007.** Platypodidae y Scolytidae (Coleoptera) de Jalisco, México. *Dugesiana*, 14: 59-82.

- Camacho, P. A. 2012.** El género *Ips* (Coleoptera:Curculionidae:Scolytinae) en México. Tesis de Doctorado. Colegio de posgraduados, Montecillo. México. 73p.
- Cibrián, D., J. Méndez, R. Campos, O. Yates III y J. Flores. 1995.** Insectos forestales de México. Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México, México. 450p.
- Coates-Estrada, R. y A. Estrada. 1986.** Manual de identificación de campo de los mamíferos de la Estación de Biología “Los Tuxtlas”. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 151p.
- CONABIO. 2008.** La diversidad biológica forestal de México. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/dbf_mexico.html (Consultado en 2014)
- Dirección General de Sanidad Vegetal. 2014.** Escarabajo ambrosial del Laurel Rojo *Xyleborus glabratus*, Eichhoff (Coleoptera:Curculionidae:Scolytinae). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. 11 pp.
- Equihua, M. A. y S. A. Burgos. 2002.** Scolytidae. In: Llorente. B. J. y J. J.Morrone (eds.): Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento Vol. III. CONABIO-IBUNAM. México. 539-557.
- Estrada, V. A. y T. H. Atkinson. 1988.** Scolytidae y Platypodidae (Coleoptera) de Escárcega, Campeche, México. Biogeografía, biología, importancia económica y una lista comentada de especies. Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología 58: 199-220.
- Hernández J. H. 1993.** La genitalia femenina en las especies del género *Corymbia* Des Gozis, 1886 de la Península Ibérica (Coleoptera:Cerambycidae:Láminae). ELYTRON, 7: 99-104.

- Hernández J. M. y V. M. Ortuño. 1992.** Estudio de la genitalia femenina en *Iberodorcadion* (Breuning), 1943 y comentarios sobre su valor taxonómico (Coleoptera, Cerambycidae). *Graellsia*, 48:91-97
- Hulcr, J., & A. I. Cognato. 2010a.** New genera of Palaeotropical Xyleborini (Coleoptera: Curculionidae:Scolytinae) based on congruence between morphological and molecular characters, *Zootaxa*, 2717: 1-33.
- Hulcr, J., S.A. Dole, R. A. Beaver & A. I. Cognato. 2007.** Cladistic review of generic taxonomic characters in Xyleborina (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Systematic Entomology*, 32: 568-584.
- Lawrence J. F. & A. F. Newton, Jr. 1995.** Families and subfamilies of coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names). En: J. Pakaluk y S. A. Slipinski (eds.), *Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera: papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson*, Warszawa, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, v. 2, pp. 913.
- León G. N. 2013.** Estudio comparativo de *Dendroctonus valens* y *D. rhizophagus* (Curculionidae:Scolytidae) y sus hongos asociados. Tesis de Maestría. Colegio de posgraduados, Montecillo. México. 64.
- Lindroth, C. H. & E. Palmén. 1970.** Coleoptera. In: **Tuxen, S. L.** Taxonomist's glossary of genitalia in insects. 2° Ed. Munksgaard, Copenhagen. 80-87.
- Lombardero, M. J. 1996.** Representantes de la tribu Xyleborini LeConte, 1876 (Coleoptera:Scolytidae) en la Península Ibérica. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 20:173-191.
- Mann R., J. Hulcr, J. Peña & L. Stelinski. 2012.** Redbay Ambrosia Beetle *Xyleborus glabratus* Eichhoff (Insecta:Coleoptera: Curculionidae:Scolytinae). University of Florida, IFAS Extensión. 7. EENY491.

- Mapa Digital de México. 2014.** Mapa digital de México V6. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/> (Consultado en 2014).
- Noguera-Martínez F. A. & T. H. Atkinson. 1990.** Biogeography and biology of bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae and Platypodidae) of a Mesic montane foresta in Mexico, with an annotated checklist of species. *Annals of the Entomological Society of America*, 83: 453-466.
- Pérez-De La Cruz, M. 2008.** Diversidad y abundancia de escolítidos (Coleoptera:Scolytidae) asociados al agroecosistema de cacao en Tabasco, México. Tesis de Doctorado. Colegio de posgraduados, Montecillo. México. 73.
- Pérez-De La Cruz, M., A. Equihua-Martínez, J. Romero-Napoles, J. Valdez-Carrasco y A. De La Cruz-Pérez. 2009a.** Claves para la identificación de escolítinos (Coleoptera:Curculionidae:Scolitinae) asociados al agroecosistema del cacao en el sur de México. *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle*, 10: 14-29.
- Pérez-De La Cruz M., A. Equihua- Martínez, J. Romero Nápoles, S. Sánchez-Soto y E. Gracia-Lopez. 2009b.** Diversidad, fluctuación poblacional y plantas huésped de escolítinos (Coleoptera:Curculionidae) asociados con el agroecosistema cacao en Tabasco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80:779-791.
- Pulgarín D., J. A. 2012.** Scolytinae (Coleoptera:Curculionidae) Asociados a dos maderas en un bosque muy húmedo premontano (Antioquia, Colombia). *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 65: 6459-6466.
- Rabaglia R. J., S. A. Dole & A. I. Cognato. 2006.** Review of american Xyleborina (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) occurring North of México, with an illustrated key. *Annals of the entomological Society of America*, 99:1034-1056.

- Rangel R., M. Pérez, S. Sánchez y S. Capello. 2012.** Fluctuación poblacional de *Xyleborus ferrugineus* y *X. affinis* (Coleoptera:Curculionidae) en ecosistemas de Tabasco, México. *Revista de Biología Tropical*, 60: 1577-1588.
- Ríos-Reyes A. V., J. Valdez-Carrasco, A. Equihua-Martínez y G. Moya-Raygoza. 2008.** Identification of *Dendroctonus frontalis* (Zimmermann) and *D. mexicanus* (Hopkins) (Coleoptera:Curculionidae:Scolytinae) through structures of the female genitalia. *The Coleopterists Bulletin*, 62 (1): 99-103
- Romero N. J., S. Anaya R., A. Equihua Martínez y H. Mejía G. 1997.** Lista de Scolytidae y Platypodidae de México (Insecta: Coleoptera). *Acta Zoológica Mexicana*, 70: 36-53.
- Salinas-Moreno Y., C. F. Vargas M., G. Zúñiga, J. Víctor, A. y J. L. Hayes. 2010.** Atlas de distribución geográfica de los descortezadores del género *Dendroctonus* (Curculionidae:Scolytidae) en México. Instituto Politécnico Nacional. Comisión Nacional Forestal. México. 90.
- Servicio Meteorológico Nacional. 2010.** Normales Climatológicas por Estación. Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Disponible en: http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75 (Consultado en 2014)
- Souza de Abreu R. L., Greicilany de Araújo R., B. Frasco V. & C. Sales-Campos. 2012.** Insects of the subfamily Scolytinae (Insecta:Coleoptera, Curculionidae) collected with pitfall and ethanol traps in primary forests of Central Amazonia. *Psyche*, 2012. 8 p. ID 480520
- Vandenberg, N. J., R. J. Rabaglia & D. E. Brigh. 2000.** New records of two *Xyleborus* (Coleoptera:Scolytidae) in North America. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 102:62-68.

- Vázquez M., L. L., M. Rodríguez P. y M. A. Zorrilla. 2003.** Lista de escoltinos (Coleoptera) de cuba y sus plantas hospederas. Fitosanidad, 7: 17-21.
- Wood, S. L. 1982.** The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera:Scolytinae), A taxonomic monograph. Great Basin Naturalis Memoirs 6:1356.
- Wood, S. L. 1986.** A reclassification of the genera of Scolytidae (Coleoptera). Great Basin Naturalis Memoirs. 10:126
- Wood, S. L. 2007.** Bark and ambrosia beetles of South America (Coleoptera: Scolytidae). Brigham Young University, M. L. Bean Life Sciences Museum. 900
- Wood, S. L. & D. E. Bright, Jr. 1992.** A catalog of Scolytidae and Platipodidae (Coleoptera), Part 2. Taxonomic Index Volume A. Great Basin Naturalist Memoirs. 13:833.