

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGÍA

INFORME FINAL INTEGRADO DE EDC
MUSEO DE HISTORIA NATURAL- MUSHNAT
ENERO 2015- ENERO 2016

Wendy María Barillas Hernández
ASESORES INSTITUCIONALES: Licda. Eunice Enríquez

ÍNDICE

CONTENDIO	PÁGS.
Informe final servicio y docencia	3
Introducción	4
Cuadro resumen de actividades de EDC	5
Actividades de Servicio	6
Actividades de Docencia	7
Actividades no planificadas	8
Referencias	10
Informe final de investigación	11
Introducción	12
Planteamiento del problema	13
Justificación	13
Referente teórico	14
Objetivos	17
Hipótesis	17
Metodología	18
Resultados	20
Discusión	21
Conclusiones	23
Recomendaciones	23
Referencias	24
Anexos	26

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGIA

INFORME FINAL DE DOCENCIA Y SERVICIO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL- MUSHNAT
ENERO 2015 – NOVIEMBRE 2015

Wendy María Barillas Hernández
PROFESOR SUPERVISOR DE EDC: Licda. Eunice Enríquez
ASESOR DE INSTITUCIONAL: Licda. Lucía Prado, M. Sc.
Vo.Bo. ASESOR DE INTITUCIONAL (FIRMA)

INTRODUCCIÓN

El presente informe se realiza al finalizar las actividades de Docencia y Servicio. El propósito es dejar constancia de lo que se realizó durante los primeros meses de Experiencias Docentes con la Comunidad -EDC-. De este modo, se muestran las actividades de EDC realizadas de Febrero a Junio 2015, así el estudiante realizará un análisis de su desempeño a lo largo de la práctica realizada en el Museo de Historia Natural- MUSHNAT- con el fin de apoyar en el cumplimiento de los objetivos de la institución, tales como preservar, conservar muestras del patrimonio biológico de Guatemala y la divulgación de la información científica que de ellas se obtiene.

Por medio del servicio realizado, el estudiante ha puesto en práctica conocimientos sobre técnicas de preservación y manejo de colecciones de referencia científica apoyando en la labor de conservación y mantenimiento de especímenes dentro de las colecciones, incluyendo la colección de mamíferos, aves e insectos. También, se ha capacitado en temas referentes a la diversidad biológica, por medio de talleres temáticos en el curso voluntarios del MUSHNAT, curso de nomenclatura zoológica, en trabajo de campo como parte del proyecto “Análisis de la riqueza de peces de agua dulce de las cuencas hidrográficas de Guatemala”, en talleres de preparación de pieles de aves y preparación de huevos para colecciones de referencia científica y redacción de artículos científicos. Además, se ha apoyado la preparación de material para exposición durante la Celebración del Día de la Tierra-cine foro Impactos de los monocultivos en Guatemala y Exposición fotográfica “Equinoccio de Primavera”. De igual modo, la elaboración y presentación del diagnóstico y plan de trabajo de unidad de práctica EDC e informes bimensuales son parte de la socialización de la experiencia, donde se pone en práctica habilidades desarrolladas y se demuestra la capacidad del estudiante integral.

3. CUADRO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE EDC

Programa universitario	Nombre de actividad	Fecha de la actividad	Horas EDC ejecutadas
Servicio y docencia	Elaboración de Diagnóstico, Plan de Trabajo, informe bimensual 1º, 2º, 4º e informe final.	enero-mayo	80hrs.
A. Servicio	1. Servicio preestablecido a colecciones botánicas en herbario USCG.	febrero	30hrs.
	2. Preservación de especímenes en colección de mamíferos.	enero	40hrs.
	3. Preservación de especímenes en colección entomológica.	marzo-mayo	140hrs.
	4. Preparación de pieles de aves.	marzo	45hrs.
	<i>HORAS DE SERVICIO</i>		
B. Docencia	5. Docencia preestablecida a colecciones botánicas en herbario USCG.	Febrero	10hrs.
	6. Taller de capacitación de voluntarios.	02/03/2015 09/03/2015 16/03/2015 23/03/2015 30/03/2015 06/04/2015	30hrs.
	7. Gira de campo en proyecto "Análisis de la riqueza de peces de agua dulce de las cuencas hidrográficas de Guatemala".	11-14/03/2015 20/03/2015	32hrs. 4hrs.
	8. Curso de nomenclatura zoológica.	27-29/04/2015	15hrs.
	9. Celebración del Día de la Tierra, cine foro-Impactos de los monocultivos en Guatemala.	30/04/2015	8hrs.
	10. Exposición fotográfica "Equinoccio de Primavera".	19/03/2015	3hrs.
	11. Charlas educativas por el mes de los museos.	19/05/2015 28/05/2015	3hrs. 2hrs.
	12. Exposición en la celebración del Mes de los Museos.	31/05/2015	15hrs.
	13. Curso de preparación de pieles de aves para ejemplares de museo y colecciones de estudio.	04/06/2015	5hrs.

	14. Curso de preparación huevos para colecciones de museo.	04/06/2015	3Hrs.
	15. Elaboración de documento "Técnicas de colecta y preservación de peces para colecciones de referencia científica".	Junio	16hrs.
	16. Taller "Elaboración de artículos científicos".	07/07/2015	4hrs.
	<i>HORAS DE DOCENCIA</i>		138hrs.
	<i>HORAS TOTALES</i>		485hrs.

ACTIVIDADES DE SERVICIO

1 Actividad No. 1: servicio preestablecido a colecciones botánicas en herbario USCG.

1.1 Objetivo: prestar servicio a colecciones botánicas de referencia científica.

1.2 Descripción: se realiza el montaje de ejemplares botánicos ya ingresados en la base de datos del herbario USCG, los cuales deben ser pegados con goma, con sus correspondientes etiquetas de registro y cosidos, esto para asegurar que el ejemplar no se despegue. Luego éstos se intercalan en gabinetes que almacenan folders con sus respectivas familias botánicas en orden al sistema de clasificación filogenética de las angiospermas.

1.3 Resultados: montaje e intercalado de aproximadamente 50 especímenes botánicos de referencia científica.

1.4 Limitaciones: ninguna

2 Actividad No. 2: preservación de especímenes en colección de mamíferos.

2.1 Objetivo: preservar especímenes de mamíferos de la colección de referencia científica.

2.2 Descripción: los especímenes se retiraron de los gabinetes en que se almacena y colocándolos en la mesa de trabajo sobre un pliego de papel algodón, con el uso de pinceles remojados en etanol al 95%, se cepillaron con el propósito de eliminar hongos saprófitos resultado de la humedad en el ambiente.

2.3 Resultados: mantenimiento de un gabinete que almacena especímenes mamíferos de referencia científica.

2.4 Limitaciones: ninguna

3 Actividad No. 3: Preservación de especímenes en colección entomológica.

3.1 Objetivo: apoyar en la labor del curador en el manejo de especímenes en colección entomológica.

3.2 Descripción: los especímenes son limpiados con pincel y etanol al 95% con el propósito de retirar polvo u hongos dependiendo el caso, luego se ingresan en la secadora por 48hrs. para evitar la proliferación fúngica. Se imprimieron etiquetas con datos de colecta para aquellos especímenes que no contaban con su etiqueta individual. Una vez limpios y etiquetados, los especímenes se colocaron en cajas tipo *unit tray* dentro de cajas entomológicas y posteriormente son ingresados en los gabinetes para su almacenaje permanente.

3.3 Resultados: Se curaron 2,152 especímenes en total; se etiquetaron 971 especímenes; se armaron 53 cajas tipo *unit tray*; se armó 1 caja entomológica; se ingresaron 7 cajas entomológicas a los respectivos gabinetes.

3.4 Limitaciones: ninguna

4 Actividad No. 4: preparación de pieles de aves.

4.1 Objetivo: contribuir con la labor del curador en la preparación de especímenes de la colección de referencia científica de aves.

4.2 Descripción: cada piel era retirada del congelador donde son almacenadas, se eliminaron restos de viruta o sal al remojarlos con agua del chorro. Cada espécimen se secó con secadora y se rellenó con algodón. Los especímenes se envuelven en algodón y se pinchan con alfileres con el propósito de fijarlos en una posición de manera que al ingresarse en sus respectivos gabinetes, la posición simule naturalidad.

4.3 Resultados: Se prepararon 22 pieles de aves que forman parte de la colección de referencia científica.

4.4 Limitaciones: ninguna

ACTIVIDADES DE DOCENCIA

1 Actividad No. 1: docencia preestablecida a colecciones botánicas en herbario USCG.

1.1 Objetivo: apoyar en actividades de docencia que participa el herbario USCG.

1.2 Descripción: se realiza material didáctico con el propósito de divulgar información científica a público en general que asiste a actividades educativas.

1.3 Resultados: se elaboraron dibujos de flores, animales polinizadores, un cartel que representa el proceso de polinización en las plantas y material de juego para la actividad ¿Quién lleva el polen?

1.4 Limitaciones: ninguna.

2 Actividad No. 2: elaboración de diagnóstico y plan de trabajo de unidad de práctica EDC.

2.1 Objetivo: elaborar diagnóstico y plan de trabajo de la unidad de práctica.

2.2 Descripción: basándose en conferencias recibidas sobre la labor que realiza el Museo de Historia Natural, se preparó el diagnóstico de dicha unidad de práctica. Además, por medio de una corta entrevista a la Lic. Ana Lucía Grajeda, se conoció la situación de las colecciones y sugirieron actividades de servicio y docencia, las cuales se plantearon en el plan de trabajo elaborado. Estos fueron expuestos en reunión de EDC para su respectiva socialización.

2.3 Resultados: se elaboró el diagnóstico y plan de trabajo para la unidad práctica de EDC en el Museo de Historia Natural.

2.4 Limitaciones: ninguna

3 Actividad No. 3: taller de capacitación de voluntarios.

3.1 Objetivo: capacitar al estudiante en temas relacionados con la biodiversidad y realidad nacional.

3.2 Descripción: se impartieron conferencias temáticas por profesionales en referencia a los grupos taxonómicos que se exponen en los salones de visitas. Las conferencias incluían aspectos sobre evolución, características principales, diversidad, métodos de estudio, estado de conservación y factores que ponen en peligro la biodiversidad en Guatemala y en ambientes en general.

3.3 Resultados: se asistió a conferencias temáticas sobre Geología, Herpetología, Plantas y Hongos, Moluscos, Aves y Mamíferos impartidas por profesionales en el tema.

3.4 Limitaciones: ninguna.

ACTIVIDADES NO PLANIFICADAS

1 Actividad No. 1: gira de campo en proyecto “Análisis de la riqueza de peces de agua dulce de las cuencas hidrográficas de Guatemala”.

1.1 Objetivo: capacitar al estudiante sobre las técnicas de colecta y preservación de peces.

1.2 Descripción: se realizó una salida de campo para poner en práctica técnicas de colecta de peces, las cuales consistieron en utilizar la red de arrastre, atarraya y equipo de electropesca. Los datos fueron procesados por medio de anotaciones en libreta de campo con la fecha, lugar y descripción del ambiente donde se colectaron los especímenes; se tomaron fotografías y muestras de tejido por medio del corte de aletas para preservarse en etanol al 95% en viales con su respectivo número de colecta. Luego los especímenes eran fijados en formol al 10% dentro de cubetas. Para el traslado (fuera del país) los especímenes se envolvieron en gazas remojadas en formol al 10% y colocadas dentro de bolsas selladas herméticamente.

1.3 Resultados: se logró la colecta de más de cien especímenes de peces que formarán parte de la colección de referencia científica; además se capacitó al estudiante en las técnicas de colecta y preservación de peces.

1.4 Limitaciones: ninguna.

2 Actividad No.2: curso de nomenclatura zoológica.

2.1 Objetivo: capacitar al estudiante en temas de Zoología.

2.2 Descripción: se asistió al curso de nomenclatura zoológica impartida por el Doctor M.A. Alonzo Zarazaga, el cual consistía en 3 fases; la primera sobre la historia de la nomenclatura zoológica, la segunda sobre los artículos en el código de nomenclatura zoológica y la tercera sobre uso del idioma Latín y Griego, y ejemplos con aplicación de las normas en el código de nomenclatura zoológica.

2.3 Resultados: se asistieron a 15 hrs. del curso de nomenclatura zoológica.

2.4 Limitaciones: ninguna.

3 Actividad No. 3: celebración del Día de la Tierra, cine foro-Impactos de los monocultivos en Guatemala.

3.1 Objetivo: participar en las actividades de divulgación de la realidad nacional.

3.2 Descripción: se preparó una pequeña exposición para los visitantes del museo en conmemoración del día de la Tierra; ésta consistió en exponer especímenes fósiles, lepidópteros, mamíferos y pieles de reptiles utilizados para docencia. Además se asistió a la proyección del documental sobre el impacto de los monocultivos en Guatemala.

3.3 Resultados: se preparó una exposición con especímenes zoológicos de docencia. Se asistió al cine foro sobre los impactos de monocultivos en Guatemala.

3.4 Limitaciones: ninguna.

4 Actividad No. 4: exposición fotográfica “Equinoccio de Primavera”

4.1 Objetivo: participar en las actividades de divulgación.

4.2 Descripción: se preparó una exposición fotográfica para los visitantes del museo en homenaje póstumo a estudiantes de Biología. Ésta actividad consistió en apoyar en la preparación de dicha exposición.

4.3 Resultados: se apoyó en la preparación de la exposición fotográfica.

4.4 Limitaciones: ninguna.

5 Actividad No. 5: conferencias en la celebración del Mes de los Museos.

5.1 Objetivo: participar en las actividades de divulgación de la realidad nacional.

5.2 Descripción: se presenció la conferencia impartida por el Lic. Jorge Jiménez sobre temas referentes a la biodiversidad a nivel de especies, genes, ecosistemas, cultural, desarrollo sostenible y los servicios de la biodiversidad en una sociedad demandante. También se presenció la conferencia sobre “Factores que afectan la pérdida de Biodiversidad” impartida por el Lic. Gustavo Ruano sobre los principales factores que promueven la pérdida de diversidad y sus implicaciones.

5.3 Resultados: se asistió a las conferencias “Guatemala Megadiversa” y “Factores que afectan la pérdida de Biodiversidad” en la celebración de la Semana de los Museos.

5.4 Limitaciones: ninguna.

6 Actividad No. 6: exposición en la celebración del Mes de los Museos.

6.1 Objetivo: participar en las actividades de divulgación de la realidad nacional y natural.

6.2 Descripción: se montó una exposición con especímenes zoológicos con la finalidad de dar a información y datos curiosos sobre la diversidad animal a los visitantes.

6.3 Resultados: se apoyó a la institución en los programas de extensión docente.

6.4 Limitaciones: ninguna.

7 Actividad No. 7: Curso de preparación de pieles de aves para ejemplares de museo y colecciones de estudio.

7.1 Objetivo: capacitar al estudiante en las técnicas de preparación de pieles de aves para ejemplares de museo.

7.2 Descripción: el taller impartido por el René Corado, gerente en colecciones de la Western Foundation of Vertebrate Zoology, consistió en una explicación detallada sobre la técnica para la preparación de pieles de aves a ingresarse en colecciones para referencia científica.

7.3 Resultados: se preparó un ejemplar de ave ingresado a la colección biológica de la UVG.

7.4 Limitaciones: ninguna.

8 Actividad No. 8: Curso de preparación huevos para colecciones de museo.

8.1 Objetivo: capacitar al estudiante en las técnicas de preparación de preparación huevos para colecciones de museo.

8.2 Descripción: el taller impartido por el Biólogo René Corado, gerente en colecciones de la Western Foundation of Vertebrate Zoology, consistió en una explicación detallada sobre la técnica para la preparación huevos para colecciones de museo. Ésta consiste primero, en agitar el huevo para romper la yema, luego hacer un agujero utilizando una broca de punta fina y con un soplete hacer pasar aire dentro para promover la salida del contenido del huevo. Finalmente, se lava con agua para asegurar que el huevo esté completamente limpio y se coloca una etiqueta con los datos correspondientes.

8.3 Resultados: se preparó un ejemplar de huevo.

8.4 Limitaciones: ninguna.

9 Actividad No. 9: taller “Elaboración de artículos científicos”

9.1 Objetivo: capacitar al estudiante para la elaboración de artículos científicos.

9.2 Descripción: el taller impartido por la maestra Sayra Córdova, editora de revistas en universidades de Costa Rica, trató solo requisitos básicos que deben cumplir los artículos a publicar. Describió el proceso de investigación, el cual tiene la finalidad de producir resultados que se comunican bajo normas establecidas y la estructura del artículo (introducción, método, resultados y discusión). Además, explicó que las un buena revista para publicar debe presentar requisitos como estar indexada, tener pertinencia en la web, estar respaldada por una institución académica, contar con un consejo editorial, contar con proceso de arbitraje por

pares, que cumpla la periodicidad y cumplir con requisitos de calidad editorial. De igual modo, presentó una serie de bases de datos (REDALyC, SciELO, Google Scholar, DOAJ, latindex, etc.) que consisten en fuentes gratuitas en internet donde el investigador puede consultar información.

9.3 Resultados: asistir al taller con una duración de 4hrs.

9.4 Limitaciones: ninguna.

REFERENCIAS

Alquijay, B., Enríquez, E. (2015) Programa Analítico: Práctica Experiencias Docentes con la Comunidad -EDC-. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Prado, L. (2013) conferencia sobre Colecciones de referencias. Comunicación personal: Directora del Museo de Historia Natural-Universidad San Carlos de Guatemala.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
PROGRAMA EXPERIENCIAS DOCENTES CON LA COMUNIDAD
SUBPROGRAMA EDC-BIOLOGÍA

**EVALUACIÓN DEL ESTATUS TAXONÓMICO Y ASOCIACIÓN DE HOSPEDEROS DE
AMBLYOPINUS SCHMIDTI SCHMIDTI (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) EN GUATEMALA, CON
UN ANÁLISIS DE SU DISTRIBUCIÓN POTENCIAL
MUSEO DE HISTORIA NATURAL- MUSHNAT
Guatemala, Enero 2016**

Wendy María Barillas Hernández
ASESORES INSTITUCIONALES: Eunice Enríquez
ASESOR DE INVESTIGACIÓN: Lic. Sergio Pérez, M. Sc.
Vo.Bo. ASESORES INTITUCIONALES

INTRODUCCIÓN

Amblyopinus schmidti Seevers 1944, fue descrito de Guatemala con base en un espécimen recolectado en Chimaltenango, Santa Elena en 1934, durante la expedición Mandel del Field Museum, sobre el ratón *Peromyscus guatemalensis* Merriam 1898 (Seevers, 1994).

Se conoce de 45 especímenes para *A. schmidti schmidt* Seevers 1944 provenientes de 6 poblaciones, 5 de Guatemala y 1 de Chiapas, asociadas exclusivamente a *Peromyscus guatemalensis*. La especie *Amblyopinus bolivari* Barrera et al 1960, fue considerada una subespecie de *A. schmidti* por Machado-Allison & Barrera (1972), aunque con distribución en el Distrito Federal de México y encontrada en hospederos distintos, *Microtus mexicanus* y *Neotomodon alstoni*.

En un trabajo reciente, Pérez y Vásquez (2015) encontraron mucha diferenciación genética en las poblaciones de *Peromyscus guatemalensis* (*sensu lato*), y sugieren el uso provisional del nombre *P. salvadorensis* para referirse a las poblaciones del área de Chimaltenango, lo cual sugiere que *A. schmidti* están presentes en más de un hospedero. *P. guatemalensis* (*sensu stricto*) está restringido a los bosques húmedos de la Sierra de los Cuchumatanes (Huehuetenango y Quiché). Las poblaciones de los Cuchumatanes también están diferenciadas morfométricamente con aquellas de la Sierra Madre y Cadena Volcánica (Pérez, Vásquez y López, en preparación).

En este trabajo vamos a analizar las relaciones parásito hospedero de *A. s. schmidti* a la luz de los nuevos datos sobre las relaciones filogenéticas del grupo *P. mexicanus* con la adición del nuevos especímenes y recolectas en lugares no muestreados previamente, vamos a realizar un análisis anatómico y morfológico de las poblaciones de *Amblyopinus schmidti schmidt* a fin de esclarecer su posición taxonómica (de las poblaciones y de la subespecie). Finalmente apoyados en la información reciente realizaremos un análisis de distribución potencial de *A. s. schmidti* a partir de la distribución de los hospederos a los que se les ha asociado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La especie *Amblyopinus schmidti* está restringida a las montañas altas de Guatemala y Chiapas, asociado principalmente al ratón *Peromyscus guatemalensis* (Seevers, 1944). *P. guatemalensis* forma parte del complejo de especies *P. mexicanus*, conformado en realidad, por 15 linajes de ratones distribuidos en el núcleo de Centro América (Pérez y Vásquez, 2015). La revisión molecular de la filogenia de roedores por Pérez y Vásquez (2015) será la base que permita analizar la asociación coleóptero- roedor y obtener mayor información sobre la historia natural de esta interacción.

El estatus de subespecie de *A. schmidti bolivari* restringida a México y asociado a *Microtus mexicanus*, está en duda, ya que la distribución alopátrica y la transferencia a otro hospedador implicaría un periodo largo de separación entre las poblaciones y patrones de dispersión particulares (Ashe y Timm, 1995, p. 397). Con la revisión anatómica y morfológica de *A. schmidti*, se pretende elucidar el estatus taxonómico de las poblaciones y subespecies. Además, el registro de nuevos especímenes en localidades no muestreadas con anterioridad, amplía la información sobre la biología de *A. schmidti*.

JUSTIFICACIÓN

Registros recientes indican la presencia de *Amblyopinus schmidti schmidti* en nuevas localidades y nuevos hospederos, esto hace necesaria la revisión morfológica y taxonómica de las especies involucradas en la interacción coleópteros-roedor. Los análisis de mapas de distribución potencial para la especie, ya que hacen posible interpretar objetivamente patrones espaciales de hábitats potenciales para las especies, proporcionará información de zonas habitables para *Amblyopinus* basados en la distribución de *Peromyscus*. Con los resultados será posible analizar el estatus taxonómico de las poblaciones de *Amblyopinus schmidti* y de los ratones hospederos dentro del complejo *Peromyscus mexicanus*, aportando información esencial para interpretar patrones de distribución de las especies en la actualidad y predecir patrones probables.

REFERENTE TEÓRICO

En 1944, Seevers describe la subfamilia Amblyopininae para incluir coleópteros ectoparásitos de roedores y marsupiales, cuyo hábito es evidencia de haberse separado de otros grupos de la familia Sthaphylinidae (Seevers, 1944, p. 155 y 160). Para la Tribu Amblyopinini se han descrito 6 géneros, *Myotyphlus* Fauvel 1900 en Austria y Tasmania y *Amblyopinus* Solsky 1875, *Edrabius* Fauvel 1900, *Amblyopinodes* Seevers 1955, *Chilamblyopinus* Ashe y Timm 1988, y *Megamblyopinus* Seevers 1955 en la región Neotropical (Ashe y Timm 1995, p. 374). Para México y Centro América únicamente se ha reportado el género *Amblyopinus*, con registros del centro hacia el sur de México, Guatemala, Panamá y Costa Rica (Ashe y Timm, 1995; Barrera, 1966; Seevers, 1944).

La especie *Amblyopinus schmidti*, fue descrita por Seevers (1944) en base al espécimen tipo (macho) de Santa Elena, Chimaltenango, Guatemala, recolectado por KP Schmidt y FJW Schmidt el 23 de enero en 1934, sobre el ratón *Peromyscus guatemalensis* Merriam 1898, depositado en la colección del Field Museum of Natural History (Seevers, 1944). También se recolectaron paratipos en la misma localidad (seis machos y siete hembras) y en el Volcán Tajumulco (una hembra), de los cuales siete se depositaron en la colección del Field Museum of Natural History, uno al Museum of Comparative Zoology y seis en la colección de Charles H. Seevers (Seevers, 1944, p. 164).

Machado-Allison y Barrera (1972) revisan caracteres morfológicos (estructuras del edeago) y concluyen que *Amblyopinus bolivari* Barrera et al. 1960 descrita de Michoacán y Distrito Federal en México sobre *Microtus mexicanus*, debe considerarse subespecie de *Amblyopinus schmidti*. Sin embargo, la distribución alopatrica implicaría separación por un largo periodo de tiempo, el cambio de hospedero implicaría diversificación fisiológica, conductual y ecológica y la similitud morfológica no implicaría necesariamente una relación de grupos hermanos sino, más bien, la retención de caracteres ancestrales (Ashe y Timm, 1995). Esta hipótesis es aceptada por Ashe y Timm pero mencionan “we accept their subspecific status with some reservations” (Ashe y Timm, 1995, p. 388) e indican la necesidad de aclarar las relaciones filogenéticas y patrones de distribución de *Amblyopinus* en México y Centro América, lo que probablemente requiera estudios moleculares.

Los ambliopininos fueron considerados ectoparásitos obligados, ya que se afirmaba que se encontraban aferrados con las mandíbulas enterradas en la piel de los hospederos (Barrera, 1966, p.287). Seevers (1944) indica que las estructuras mandibulares presentan una forma generalizada para otros estafilínidos depredadores, sin evidencia de estar especializados para succionar sangre. Barrera (1996) propone que éstos se alimentan de exudados de la piel y en

ocasiones de sangre, ya que al realizar una prueba de bencidina resultó positiva para sangre del hospedero en *Amblyopinus* muestreados, mas tarde se aclararía que era una ingesta secundaria (Ashe y Timm, 1987a, p. 435). En base a observación de campo y laboratorio, Ashe y Timm notan que los insectos se aferran con sus mandíbulas en la base del pelaje sin evidencia de estar dañando la piel, se alimentan de fluidos de auténticos ectoparásitos (pulgas, piojos, ácaros) descartando partes duras, durante el día se alimentan en los nidos y por la noche se encuentran sobre el hospedero, no causan molestias incluso cuando recorren áreas sensibles como vibrisas y cerca de los ojos pero cuando interaccionan con hospederos no naturales éstos responden con molestia y los remueven activamente hasta eliminarlos (Ashe y Timm, 1987a; Ashe y Timm, 1987b; Timm y Ashe, 1988; Ashe y Timm, 1995; Delgado, 2014). La evidencia sugiere que *Amblyopinus* utiliza al hospedero como medio para acceder a presar y se han adaptado morfológica y conductualmente para una asociación mutualista (Ashe y Timm, 1987a, p. 436).

La mayor diversidad y formas generalizadas de amblyopininos se encuentran en Sur América asociados a marsupiales (zarigüeya) y roedores sigmodontinos (*Oryzomys*, *Thomasomys*) (Ashe y Timm, 1995, p. 375). Se asume que evolucionaron en Sur América, luego invadieron Centro América hasta el centro de México y se transfirieron a otro grupo de hospederos, roedores neotominos (*Peromyscus*, *Neotoma*, *Reitrodontomys*) y microtinios (*Microtus*) (Ashe y Timm, 1995, p. 397). Ashe y Timm (1995) sugieren la hipótesis de una primera transferencia de hospedero hacia ratones neotominos y una segunda transferencia hacia ratones microtinios en el límite norte del rango de distribución de *Amblyopinus*, ya que *Microtus* está más lejanamente emparentado con sigmodontinos.

Las especies de *Amblyopinus* que se reportan para México y Centro América, se distribuyen en sistemas montañosos con una interacción coleóptero-roedor característica: Sierra Transvolcánica (*A. schmidti bolivari* principalmente en *Microtus mexicanus*), Sierra Madre del sur (*A. isabellae* en *Peromyscus* y *Neotoma*), Sierra Madre de Oaxaca (*A. barrerae* en *P. melanocarpus*), Chiapas y Guatemala (*A. schmidti schmidti* en *Peromyscus guatemalensis*), Costa Rica y noreste de Panamá (*A. tiptoni* en *P. nudipes* y *Reithrodontomys creper* y *A. emarginatus* en *Oryzomys albigularis*) (Ashe y Timm, 1995). Debido a la estrecha asociación mutualista, es probable que la distribución de *Amblyopinus* esté correlacionada con el rango de distribución del hospedador (Horváth y Gómez y Gómez, 2003, p. 273). Nuevos estudios deben confirmar la presencia de *A. s. schmidti* en el rango de distribución de los hospederos conocidos y obtener información sobre biología y ecología de las especies (Horváth y Gómez y Gómez, 2003).

El principal hospedero de *Amblyopinus schmidti schmidti* es el ratón *Peromyscus guatemalensis* (Seevers, 1944; Ashe y Timm, 1995, Ordoñez *et al.*, 2014); nuevos registros para Chiapas indican su presencia en *Peromyscus zarhynchus* Merriam 1898 (Horváth & Gómez y Gómez, 2003). Además, registros para Sacatepéquez, Guatemala, indican que *Handleyomys rhabdops* Merriam 1901 y *Peromyscus beatae* Thomas 1903 son nuevos hospederos de *A. schmidti* (Ordoñez *et al.*, 2014). Los hospederos peromyscinos forman parte del complejo de especies *P. mexicanus*, morfológicamente parecidos pero con regiones de distribución distinta. Pérez y Vásquez (2015) encuentran evidencia molecular que determina a *P. mexicanus* como grupo polifilético formado por 15 linajes, posible especies, de roedores distribuidos en América Nuclear. Por esto, consideramos que existirán cambios en la taxonomía de los hospederos reportados y será necesario analizar la asociación con *Amblyopinus*.

A partir de datos de distribución de las especies es posible crear una representación cartográfica de la relación estadística entre la distribución real conocida y características ambientales, a modo de obtener un valor de probabilidad de presencia de la especie en cada punto del terreno en estudio, generándose así un modelo de distribución potencial (Mateo *et al.*, 2011). El uso de variables climáticas permite describir patrones de distribución de organismos a grandes escalas (Mateo *et al.*, 2011, p. 221); éstas se generan a partir de la interpolación de datos de estaciones climatológicas durante 1950-2000 y la elevación como covariable, se denominan "WorldClim" y son de acceso gratuito desde la red mundial (Hijmans *et al.*, 2005). La obtención de predicciones a partir de datos de presencia de especies, es posible con métodos discriminantes de máxima entropía como Maxent, a modo de estimar las zonas con probabilidad de ser habitadas (Mateo *et al.*, 2011, p. 222).

OBJETIVOS

1. Analizar la relación de *Amblyopinus schmidti schmidti* y hospedador.
2. Esclarecer la posición taxonómica de poblaciones de *A. s. schmidti*.
3. Realizar mapas de distribución potencial de *A. s. schmidti*.

HIPÓTESIS

1. Hay más de un hospedero asociado a las poblaciones de *A. s. schmidti*.
2. Las poblaciones de *A. s. schmidti* corresponden a taxones distintos.
3. Las poblaciones de *A. s. schmidti* tienen una amplia distribución y nuevos registros se esperan en las montañas del norte de Guatemala, Honduras, El Salvador y Norte de Chiapas.

METODOLOGÍA

Especímenes revisados

Se revisó la base de datos de la colección de mamíferos del Museo de Historia Natural y se obtuvo registro de 32 individuos de *Amblyopinus schmidti* Seever, 1994; éstos representan nuevos registros de la especie. También se obtuvo el número de colecta de campo del hospedero donde se recolectó (Cuadro 1). Las colectas se registran durante el año 1999 y del 2008 al 2010, en 8 localidades distintas en Guatemala y sobre 5 especies de *Peromyscus* y uno no determinado (Cuadro 1). La recolección de individuos de *A. schmidti* durante este periodo no fue sistemática debido a que no eran el objeto bajo estudio (S. Pérez, comunicación personal, 2015).

Se identificaron 32 especímenes depositados en la colección de mamíferos del Museo de Historia Natural, por medio de la revisión de caracteres morfológicos externos en comparación con los propuestos por Seever (1944) y Ashe y Timm (1995). Se realizaron esquemas utilizando un estereoscopio Olympus SZX7 con tubo de dibujo. Se tomaron fotografías con una cámara Olympus DP12 en estereoscopio Olympus SZX12. La medida del largo total se tomó desde la punta de las mandíbulas hasta el último segmento abdominal utilizando una regla Studmark ST-06130 en milímetros.

Distribución potencial

Los datos de distribución conocida de *Amblyopinus schmidti* Seever, 1944 se obtuvieron por medio de revisión bibliográfica (Cuadro 2), mientras que la distribución de las especies de *Peromyscus* se obtuvo de GBIF.org. Los datos de distribución de cada especie de *Peromyscus* se definieron como las localidades del entorno ambiental disponible (*background* en inglés); así se seleccionan localidades para comparar con los registros de la especie de interés para generar un modelo de distribución potencial y acelerar el proceso de modelación (Young *et al.* 2011, pág. 10).

Se utilizaron 19 variables climáticas como variables independientes para generar cada modelo de distribución potencial, obtenidos de BioClim (<http://www.diva-gis.org/climate>) Global Climate Data con formato de 2.5 minutos. Se utilizó el programa Maxent (<http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/>) para la elaboración de modelos de distribución potencial. Cada modelo generado se evaluó por el índice de área bajo la curva (AUC por sus siglas en inglés) cuyos valores son de 0.5 a 1, siendo 0.5 un modelo que no es mejor que el azar y 1 un modelo con capacidad de predecir la presencia de una especie (Young *et al.* 2011, pág. 23); Araújo *et al.* (2005) propone su evaluación de la siguiente manera:

excelente $AUC > 0.90$, buena $0.80 > AUC < 0.90$, aceptable $0.70 > AUC < 0.80$, mala $0.60 > AUC < 0.70$ y no válida $0.50 > AUC < 0.60$.

Se utilizó el programa DIVA-GIS para la visualización y edición de los mapas de distribución potencial generados en Maxent. Para definir la mínima probabilidad de un área habitable, se utilizó el valor del umbral *10 percentile training presence*; así se define que el área habitable incluya el 90% de los datos usados para generar el modelo ya que se consideran posibles errores en las fuentes de información utilizadas (Young *et al.* 2011, pág. 25). Se definió un rango de 0 hasta el valor del umbral para el primer rango que se visualiza en los mapas de distribución potencial.

RESULTADOS

Diagnos de la especie

Los caracteres morfológicos externos que permitieron identificar a los especímenes como *Amblyopinus schmidti* Seevers, 1944 son:

CABEZA: arqueada; ojos visibles desde arriba, pequeños, localizados en los extremos laterales de la base de la cabeza y están compuestos por más de una faceta; gena con 7-8 microsetas en fila en cada lado; cuatro macrosetas evidentes; mentum dos macrosetas; submentum dos macrosetas; antenas moniliformes con diez segmentos y numerosas microsetas (Figura 1. Ay B). TÓRAX: Pronoto una macroseta distal y una macroseta medial en cada lado, 12-14 microsetas aciculares en el margen lateral; Élitros cortos, una macroseta apical en cada lado y numerosas microsetas en superficie (Figura 1. C y B); tibia mesotorácica en superficie planar con una línea estrecha de microsetas blancas que comienza en el primer tarsómero hasta el segundo o tercero. ABDOMEN: tergum con una macroseta y numerosas microsetas en cada uno de los segmentos, VI segmento sin macroseta (Figura 2); esternum todos los segmentos con macrosetas laterales y numerosas microsetas, segmento I y II sin macrosetas mediales, segmentos III – V con dos macrosetas mediales y microsetas aciculares variables, segmento VI con 2 o 3 (hasta 4) macrosetas en cada lado y numerosas microsetas.

Distribución potencial

Se generaron 5 modelos de distribución potencial en Maxent según cada especie de hospedero de *Amblyopinus schmidti* Seevers 1944 (Figura 3, 4, 5, 6 y 7). Los valores AUC son mayores a 0.90 por lo que representan una excelente capacidad para predecir la presencia de *Amblyopinus schmidti* Seever 1994, excepto para el modelo generado con *Peromyscus grandis*, cuyo valor AUC de 0.826 representa buena capacidad predictiva (Cuadro 3).

El análisis de contribución de variables indicó para el modelo generado con *Peromyscus guatemalensis* que la temperatura máxima del mes más caliente (70.3%), el rango de temperatura anual (20.2%), la precipitación del cuarto más caliente (6.2%) y la temperatura estacional (3.1%) presentan mayor contribución; para *Peromyscus zarhynchus* es la isothermalidad (27.3%), precipitación anual (25.2%), temperatura del cuarto más caliente (14.3%), precipitación de estacionalidad (8.9%) y la temperatura estacional (6.9%); en el caso de *Peromyscus grandis* es el rango promedio diario (69.9%), rango de temperatura anual (24.2%), precipitación del cuarto más seco (4.3%) y precipitación del cuarto más caliente (1.4%); en caso de *Peromyscus mayensis* y *Habromys lophurus* es únicamente la temperatura promedio del cuarto más caliente (100%).

DISCUSIÓN

Como se esperaba las características morfológicas externas de los coleópteros encontrados en los registros roedores peromiscinos correspondieron a la especie de *Amblyopinus schmidtii* Seever 1944. Sin embargo, algunas características varían a las propuestas en la literatura. Por ejemplo, la coloración generalmente oscura varía en tonos de café oscuro, claro y tonos rojizos; la longitud total se observó generalmente de 9mm y 10mm siendo el menor de 7mm, mientras que Seevers (1944) describe un rango de longitud de 6-7mm; en el abdomen los esternitos presentan setas que varían entre cada espécimen revisado, ya que en el último segmento se observaron patrones de dos macrosetas en cada lado, tres macrosetas en cada lado, o bien, tres macrosetas en el lado derecho y cuatro en el izquierdo. A pesar de las variaciones morfológicas encontradas no fue posible refutar el estado de subespecie propuesto por Machado-Allison y Barrera (1972) debido a que no se realizó la disección del edeago.

El modelado de la distribución potencial de *Amblyopinus schmidtii* Seever 1994 con sus hospederos asociados, muestra que los factores ambientales están siendo afectados tanto por variación estacional y tendencias anuales como por valores extremos de temperatura, ya que para *Peromyscus mayensis* y *Habromys lophurus* la temperatura promedio del cuarto más caliente, únicamente, contribuye al modelo.

Las zonas habitables en general se muestran restringidas a Guatemala, sin embargo el modelo generado para *A. schmidtii* asociado a *Peromyscus grandis* (figura 7) muestra probabilidad de distribución hacia el este de Guatemala, Belice, Honduras y Nicaragua, esto debido a la similitud de las variables climáticas entre estas regiones pero no considera barreras biogeográficas, interacciones bióticas, ni limitantes de dispersión que restringen la distribución de la especie en zonas potenciales de hábitat (Mateo *et al.*, 2011). Las regiones que representan mayor probabilidad de presencia de *A. schmidtii* son localidades a lo largo de la Sierra Madre de Chiapas y en los Cuchumatanes, asociados a *Habromys lophurus*, *Peromyscus mayensis* y *Peromyscus guatemalensis* también en las montañas de la región central del país y Chiapas (figura 3, 5, 6). En caso de asociarse a *Peromyscus zarhynchus*, la mayor probabilidad de presencia es en localidades montañosas de Huehuetenango hacia Chiapas (figura 4). Como se esperaba los modelos sugieren mayor probabilidad de distribución de *A. schmidtii* en las regiones montañosas en Guatemala y Chiapas relacionado con el hábitat de montaña característico de sus hospederos; por lo tanto éstos mapas deben considerarse útiles para el diseño de nuevas colectas y así determinar cierto grado de efectividad de un modelo generado a escala de kilómetros al considerar limitantes a menor escala, de metros. Contrario a lo que se esperaba, los modelos de distribución muestran una probabilidad muy baja de encontrar *A.*

schmidtii en El Salvador y Honduras posiblemente debido a la falta de datos de presencias conocidas, sin embargo es necesario confirmar si las ausencias se deben a verdaderas ausencias o falta de esfuerzos de muestreo.

CONCLUSIONES

- 1.** La revisión de caracteres morfológicos externos indica la presencia de 32 nuevos registros de *Amblyopinus schmidti* Seevers 1944 en Guatemala.
- 2.** Los modelos de distribución potencial generados en Maxent para *Amblyopinus schmidti* Seevers 1944 presentan excelente y buena capacidad predictiva.
- 3.** El roedor *Peromyscus grandis* representa el registro de un nuevo de hospedero para *Amblyopinus schmidti* Seevers 1944 en una localidad de El Progreso.

RECOMENDACIONES

- 1.** Para corroborar el estado de subespecie para los especímenes revisados en necesario realizar la disección del edeago, además se sugiere la disección del aparato reproductor de las hembras con el propósito observar patrones morfológicos.
- 2.** Los mapas de distribución potencial se elaboraron con registros de hospederos que siguen una taxonomía fenética, por lo que se sugiere realizar mapas utilizando clasificaciones filogenéticas recientes.

LITERATURA CITADA

- Araújo, M., Pearson, R., Thuiller, W. y Erhard, M. (2005). Evaluating predictive models of species' distribution: criteria for selecting optimal models. *Ecological Modeling* 162, 211-232.
- Ashe, J. y Timm, R. (1987a). Predation by and activity patterns of "parasitic" beetles of the genus *Amblyopinus* (Coleoptera: Staphylinidae). *Journal of zoology, London* 212 (3), 429-437.
- Ashe, J. y Timm, R. (1987b). Probable mutualistic association between staphylinid beetles (*Amblyopinus*) and their rodent host. *Journal of Tropical Ecology* 3 (2), 177-181.
- Ashe, J. y Timm, R. (1995) Systematics, distribution, and host specificity of *Amblyopinus* Solsky 1875 (Coleoptera: Staphylinidae) in Mexico and Central America. *Tropical Zoology* 8, 373-399.
- Barrera, A. (1966). New species of the genus *Amblyopinus* Solsky from Panama and Mexico (Coleoptera: Staphylinidae), pp. 281-288. In Wenzel R.L. & Tipton V.J. Eds. Ectoparasites of Panama. *Chicago: Field Museum of Natural History*, 861 pp.
- Delgado-V, C. (2014). Interacción inocua entre *Nephelomys albigularis* (Rodentia: Sigmodontinae) y *Amblyopinus sanborni* (Coleoptera: Staphylinidae) en el norte de la cordillera central de Colombia. *Acta Zoológica Mexicana* 30 (2), 444-449.
- Hijmans, R., Cameron, S., Parra, J., Jones, P. y Jarvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*. 25, 1965-1978.
- Machado-Allison, C. y Barrera, A. (1972). Venezuelan *Amblyopinini* (Insecta: coleóptera; Staphylinidae). *Brigham Young University Science Bulletin Biological Series* 17 (2), 1-14.
- Mateo, R., Felicísimo, A. y Muñoz, J. (2011). Modelos de distribución de especies: Una revisión sintética. *Revista Chilena de Historia Natural* 84, 217-240.
- Ordoñez-Garza, N., Matson, J., Echerlin, R., Bulmer, W. y Greiman, S. (2014). Small mammal community from an isolated, remnant cloud forest in Guatemala. *Museum of Texas Tech University*, 324.
- Pérez, S. y Vázquez-Domínguez, E. (2015). Mitochondrial diversification of the *Peromyscus mexicanus* species group in Nuclear Central America: biogeographic and taxonomic implications. *Journal Zoological Systematics Evolutionary Research*. doi: 10.1111/jzs.12099
- Seevers, C. (1944). A new subfamily of beetles parasitic on mammals. Staphylinidae, *Ambyopininae*. *Field Museum of Natural History (Zool.)* 28, 155-172.

Timm, R. y Ashe, J. (1988). The mystery of the gracious host. *Natural History* 9/88, 6-10.

Ramirez, J. y Bueno, A. (2009). Creating bioclimatic variables to work with Maxent. Colombia: International Centre of Tropical Agriculture.

Young, N., Carter, L., y Evangelista, P. (2011). A Maxent Model v3.3.3e Tutorial (ArcGisv10). *Natural Resource Ecology Laboratory, Colorado State University y National Institute of Invasive Species Science.*

Cuadro 1. Listado de nuevos registros en Guatemala para individuos de *Amblyopinus schmidti* Seevers, 1944 depositados en la colección de mamíferos del Museo de Historia Natural, incluyendo número de colecta de campo, especie del hospedero, localidad y el número de individuos encontrados por hospedero.

No. de colecta de campo	Hospedero	Localidad	No. insectos
SGP 1679	<i>Peromyscus zarhynchus</i>	Huehuetenango. Santa Cruz Barillas, Aldea San José, Maxbal, 15.4km N Barillas	5
SGP 1531	<i>Habromys lophurus</i>	Huehuetenango. San Mateo Ixtatan, Cerro Bobi. 2.5 km S. 2.75 km O San Mateo Ixtatan	1
SGP 1532	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	Huehuetenango. San Mateo Ixtatan, Cerro Bobi. 2.5 km S. 2.75 km O San Mateo Ixtatan	1
SGP 1526	<i>Peromyscus mayensis</i>	Huehuetenango. San Mateo Ixtatan, Cerro Bobi. 2.5 km S. 2.75 km O San Mateo Ixtatan	1
AAC 24	<i>Peromyscus zarhynchus</i>	Huehuetenango. San Mateo Ixtatan, Finca Ixcansan. 10.3 km E (por carretera) Aldea Yalambojoch	1
JAC 450	<i>Peromyscus zarhynchus</i>	Huehuetenango. San Mateo Ixtatan, Finca Ixcansan. 10.3 km E (por carretera) Aldea Yalambojoch	1
SGP 1510	<i>Peromyscus zarhynchus</i>	Huehuetenango. Nentón, Aldea Yalambojoch. por la carretera a San Mateo Ixtatan. 2.8 km S Nentón	1
SCP 866	<i>Peromyscus sp.</i>	Jalapa. Mataquescuintla, Cerro Miramundo	1
SGP 1392	<i>Peromyscus grandis</i>	El Progreso. San Agustín Acasaguastlán, La Cabaña 3K O Cerro Pinalón. Reserva de Biosfera Sierra de la Minas	2
SGP 1383	<i>Peromyscus grandis</i>	El Progreso. San Agustín Acasaguastlán, La Cabaña 3K O Cerro Pinalón. Reserva de Biosfera Sierra de la Minas	2
SGP 1385	<i>Peromyscus grandis</i>	El Progreso. San Agustín Acasaguastlán, La Cabaña 3K O Cerro Pinalón. Reserva de Biosfera Sierra de la Minas	1
SGP 1396	<i>Peromyscus grandis</i>	El Progreso. San Agustín Acasaguastlán, La Cabaña 3K O Cerro Pinalón. Reserva de Biosfera Sierra de la Minas	3
SGP 1388	<i>Peromyscus grandis</i>	El Progreso. San Agustín Acasaguastlán, La Cabaña 3K O Cerro Pinalón. R. de Biosfera Sierra de la Minas	1
SGP 1379	<i>Peromyscus grandis</i>	El Progreso. San Agustín Acasaguastlán, La Cabaña 3K O Cerro Pinalón. R. de Biosfera Sierra de la Minas	2

Cuadro 1.
(Continuación)

No. de colecta de campo	Hospedero	Localidad	No. insectos
SGP 1588	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	Quetzaltenango. Zunil, Fuentes Georginas. 3.8 km S. 0.3 km E Zunil	1
SGP 1600	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	Quetzaltenango. Zunil, Fuentes Georginas. 3.8 km S. 0.3 km E Zunil	1
AAC 45	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	Quetzaltenango. Zunil, Fuentes Georginas. 3.8 km S. 0.3 km E Zunil	1
SGP 1725	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	San Marcos. Parque Regional Municipal de San Marcos. ca. 0.8 km N. 4.2 km O San Marcos (Palacio Maya)	1
SGP 1733	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	San Marcos. Parque Regional Municipal de San Marcos. ca. 0.8 km N. 4.2 km O San Marcos (Palacio Maya)	1
SGP 1731	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	San Marcos. Parque Regional Municipal de San Marcos. ca. 0.8 km N. 4.2 km O San Marcos (Palacio Maya)	1
JBC 565	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	San Marcos. Parque Regional Municipal de San Marcos. ca. 0.8 km N. 4.2 km O San Marcos (Palacio Maya)	3
Total		8	32

*Acrónimos del número de colecta de campo es el siguiente: SGP: Sergio Guillermo Pérez; AAC: Andrea Alejandra Cabrera; JBC: Jessica B Castillo.

Cuadro 2. Listado de registros de presencia para *Amblyopinus schmidti* Seevers 1944, incluyendo la localidad, latitud, longitud, hospedero donde fue recolectado y la referencia de los datos.

Localidad	Latitud	Longitud	Hospedero	Referencia
GUA: Chimaltenango, Santa Elena	14.7888	-91.0228	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	Seevers (1944); Ashe y Timm (1995)
GUA: El Progreso, Cerro Pinalón	15.0769	-89.9194	?	Ashe yTimm (1995)
GUA: El Progreso, San Agustín Acasaguastlán, La Cabaña 3K O Cerro Pinalón. Reserva de Biosfera Sierra de la Minas	15.0812	-89.9429	<i>Peromyscus grandis</i>	MUSHNAT
GUA: Huehuetenango, Santa Cruz Barillas, Aldea San José, Maxbal, 15.4km N Barillas	15.9461	-91.3072	<i>Peromyscus zarhyncus</i>	MUSHNAT
GUA: Huehuetenango, Nentón, Aldea Yalambojoch. por la carretera a San Mateo Ixtatan. 2.8 km S Nenton	16.0077	-91.4999	<i>Peromyscus zarhyncus</i>	MUSHNAT
GUA: Huehuetenango, San Mateo Ixtatan, Cerro Bobi. 2.5 km S. 2.75 km O San Mateo Ixtatan	15.8052	-91.5062	<i>Habromys lophurus</i>	MUSHNAT
GUA: Huehuetenango San Mateo Ixtatan, Cerro Bobi. 2.5 km S. 2.75 km O San Mateo Ixtatan	15.8052	-91.5062	<i>Peromyscus mayensis</i>	MUSHNAT
GUA: Jalapa, Mataquescuintla, Cerro Miramundo	14.5306	-90.1444	<i>Peromyscus sp.</i>	MUSHNAT
GUA: Quetzaltenango, Zunil, Fuentes Georginas. 3.8 km S. 0.3 km E Zunil	14.7496	-91.4801	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	MUSHNAT
GUA: Sacatepéquez, Finca San Rafael	14.6231	-90.6569	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	Ashe yTimm (1995); Ordoñez-Garza <i>et al.</i> 2014
GUA: Sacatepéquez, Antigua, Finca El Pilar, Cerro Cucurucho, 11km SE de la Antigua	14.5173	-90.6873	<i>Handleyomys rhabdops</i>	Ordoñez-Garza <i>et al.</i> 2014
GUA: Sacatepéquez, Antigua, Finca El Pilar, Cerro Cucurucho, 11km SE de la Antigua	14.5173	-90.6873	<i>Peromyscus beata</i>	Ordoñez-Garza <i>et al.</i> 2014
GUA: San Marcos, Parque Regional Municipal de San Marcos. ca. 0.8 km N. 4.2 km O San Marcos (Palacio Maya)	14.9736	-91.8269	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	Seevers (1944); MUSHNAT
GUA: Zacapa, Sierra de las Minas, Finca Montes de Morán	15.1498	-89.5166	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	Ashe yTimm (1995)

Cuadro 2. (continuación)

Localidad	Latitud	Longitud	Hospedero	Referencia
GUA: Zacapa, Sierra de las Minas, 2 km N San Lorenzo	15.1319	-89.6273	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	Ashe y Timm (1995)
MEX: Chiapas, El Triunfo, 10 km SSE Finca Prussia	15.6633	-92.8016	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	Ashe y Timm (1995)
MEX: Chiapas, El Triunfo, 10 km SSE Finca Prussia	15.6633	-92.8016	<i>Peromyscus sp.</i>	Ashe y Timm (1995)
MEX: Chiapas. Lagos de Montebello, Yalmuz	16.1352	-91.7325	<i>Peromyscus zarhynchus</i>	Horváth y Gómez y Gómez (2003)
MEX: Chiapas. Lagos de Montebello, Las Grutas	16.1352	-91.7258	<i>Peromyscus zarhynchus</i>	Horváth y Gómez y Gómez (2003)

*Acrónimos de la localidad son los siguientes: GUA: Guatemala; MEX: México. Acrónimo en referencias: MUSHNAT: Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Cuadro 3. Valores de área bajo la curva (AUC por sus siglas en inglés) de cada modelos de distribución potencial generado por Maxent para *Amblyopinus schmidti* cada especie de hospedero.

Especie de hospedero	Valor de AUC	Logistic thershold
<i>Peromyscus guatemalensis</i>	0.994	0.160
<i>Peromyscus zarhynchus</i>	1.0	0.728
<i>Peromyscus mayensis</i>	0.988	0.697
<i>Habromys lophurus</i>	0.998	0.636
<i>Peromyscus grandis</i>	0.826	0.545

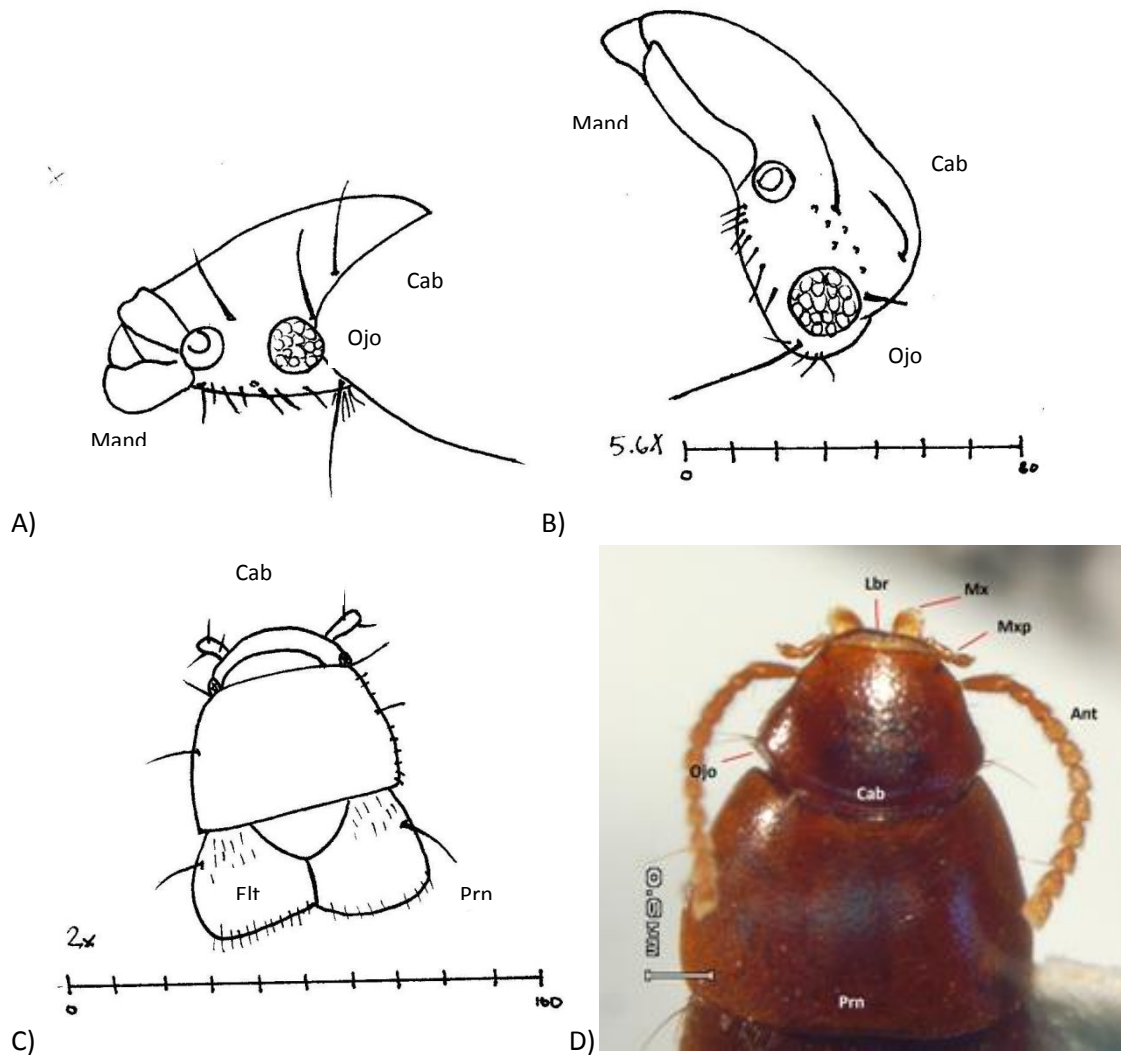


Figura 1. Morfología externa de la región anterior de *Amblyopinus schmidti* Seevers 1944. A) Esquema con vista lateral de la cabeza mostrando setas y microsetas, espécimen con número de colecta AAC45 de la localidad de Quetzaltenango. Zunil, Fuentes Georginas. B) Esquema con vista laterofrontal de la cabeza mostrando setas y microsetas, espécimen con número de colecta SGP 1731 de la localidad de San Marcos. Parque Regional Municipal de San Marcos. C) Esquema con vista dorsal de la cabeza y pronoto, espécimen con número de colecta SGP 1731 de la localidad de San Marcos. Parque Regional Municipal de San Marcos. D) Fotografía con vista dorsal de la cabeza y pronoto, espécimen de la localidad de El Progreso. Cab, cabeza; Lbr, labro. Mx, maxila; Mxp, palpo maxilar; Ant, antena; Ojo, ojo compuesto; Prn, pronoto; Flt: Élitros.

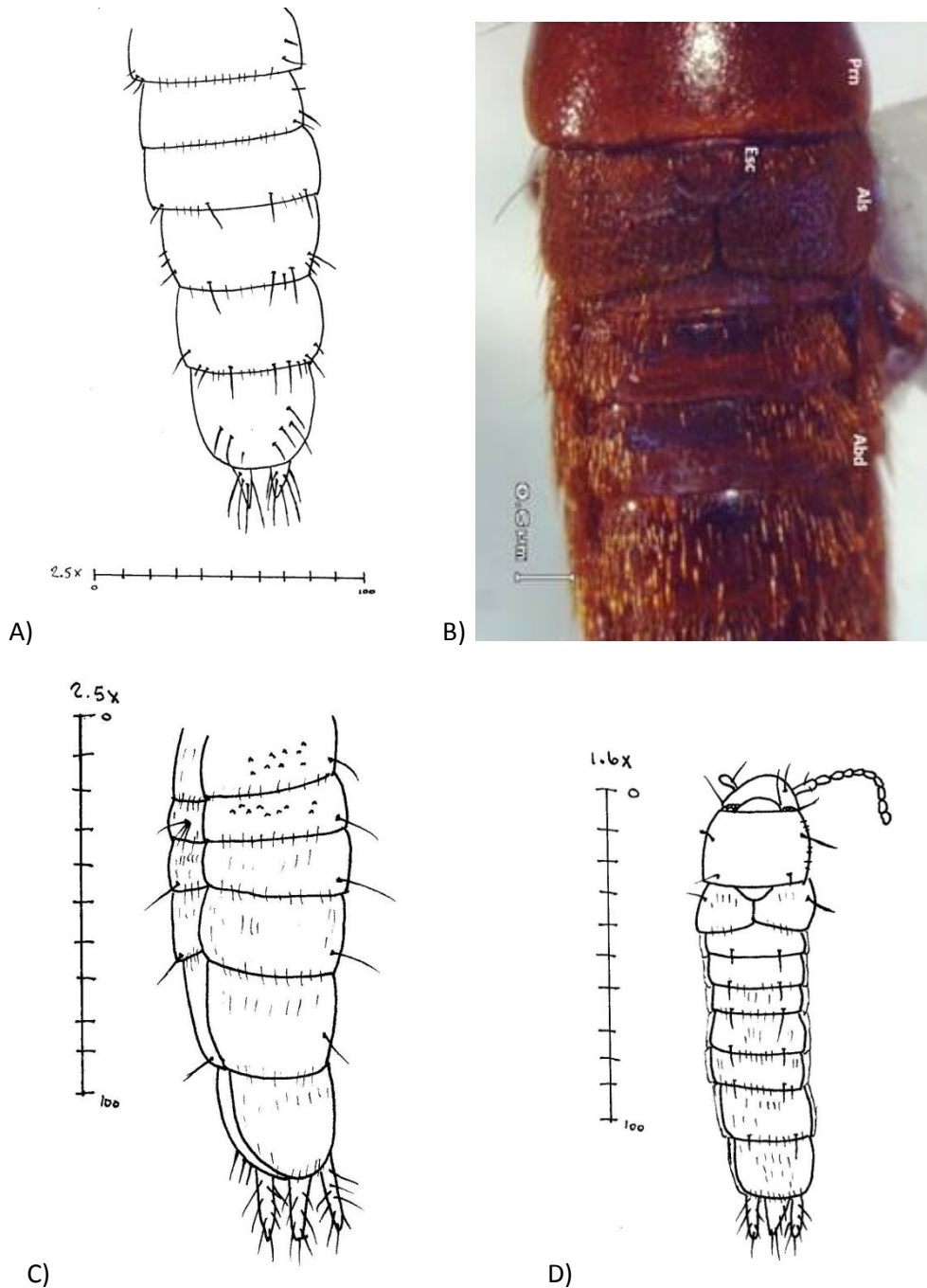


Figura 2. Morfología externa de la región posterior de *Amblyopinus schmidti* Seevers 1944. A) Esquema con vista ventral del abdomen mostrando las macrosetas en esternitos, espécimen de la localidad El Progreso, San Agustín Acasaguastlán. B) Fotografía con vista dorsal del tórax y parte anterior del abdomen, espécimen de la localidad de Huehuetenango. C) Vista dorsolateral del abdomen y D) vista dorsal completa, espécimen de la localidad de San Marcos. Parque Regional Municipal de San Marcos. Prn, pronoto. Esc, escutelo. Als, alas (élitros reducidos). Abd, abdomen.

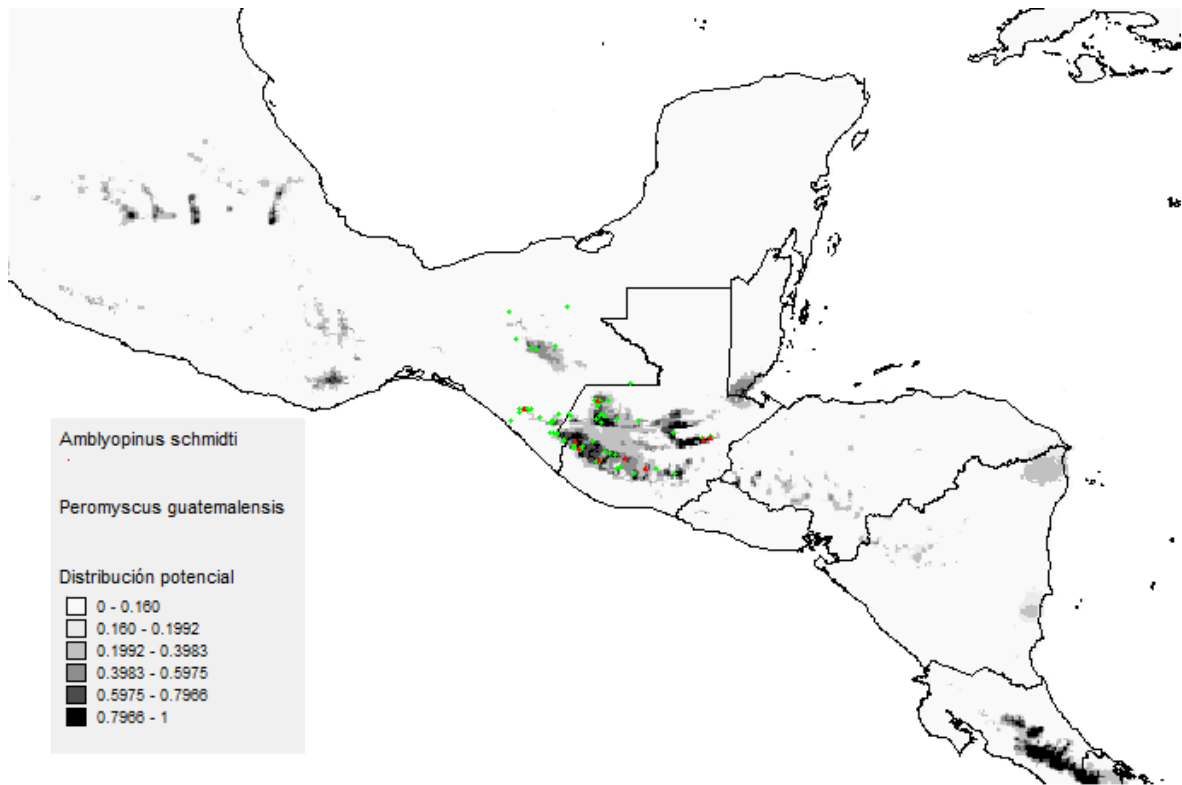


Figura 3. Mapa de distribución potencial de *Amblyopinus schmidti* Seevers 1944 asociado a *Peromyscus guatemalensis*. Las localidades de distribución de los roedores se muestran en círculos verdes, mientras las localidades de distribución de los coleópteros se muestran en triángulos rojos. Las regiones oscuras representan la mayor probabilidad de ocurrencia para la especie.

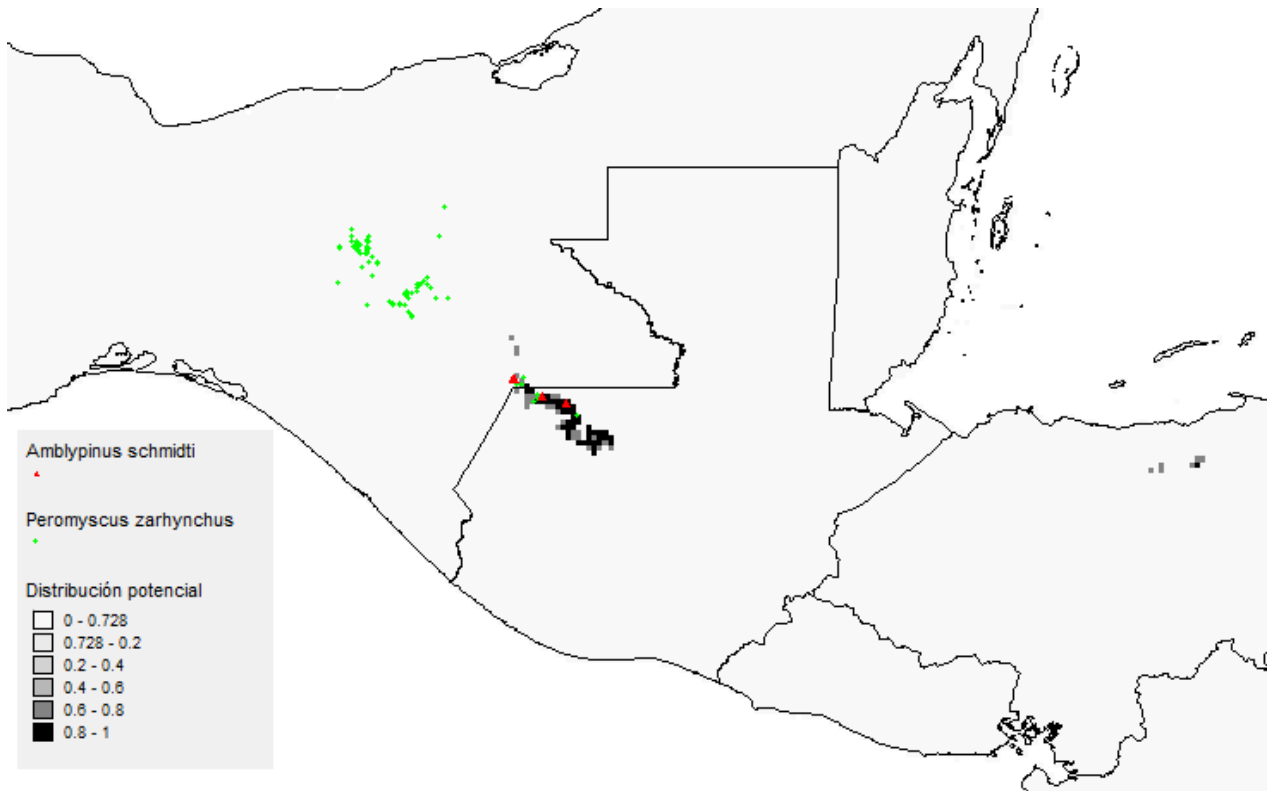


Figura 4. Mapa de distribución potencial de *Amblyopinus schmidti* Seevers 1944 asociado a *Peromyscus zarhynchus*. Las localidades de distribución de los roedores se muestran en círculos verdes, mientras las localidades de distribución de los coleópteros se muestran en triángulos rojos. Las regiones oscuras representan la mayor probabilidad de ocurrencia para la especie.

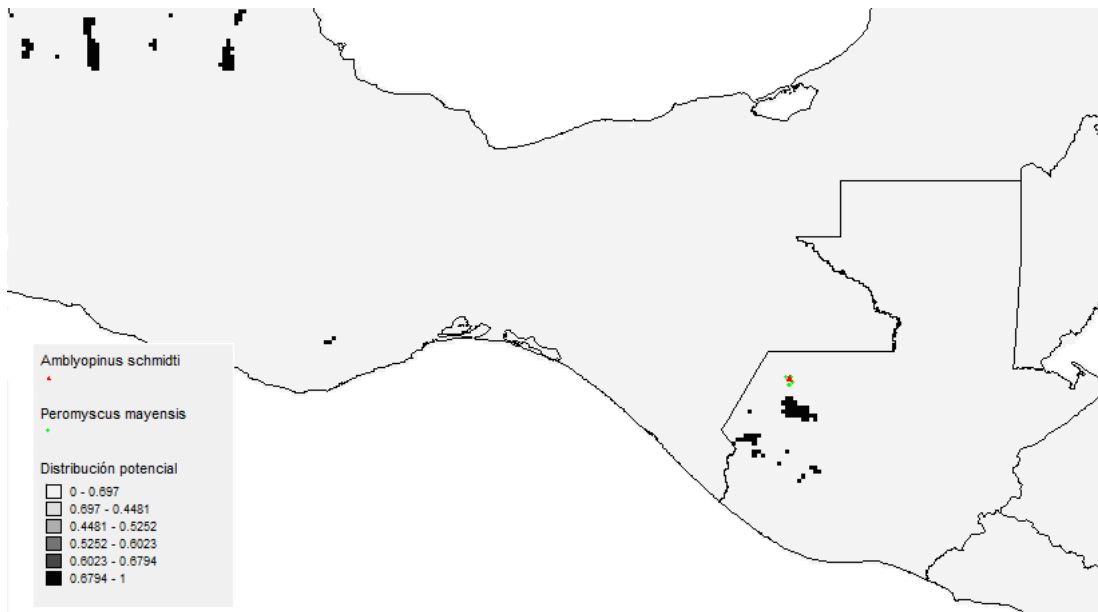


Figura 5. Mapa de distribución potencial de *Amblyopinus schmidti* Seevers 1944 asociado a *Peromyscus mayensis*. Las localidades de distribución de los roedores se muestran en círculos verdes, mientras las localidades de distribución de los coleópteros se muestran en triángulos rojos. Las regiones oscuras representan la mayor probabilidad de ocurrencia para la especie.

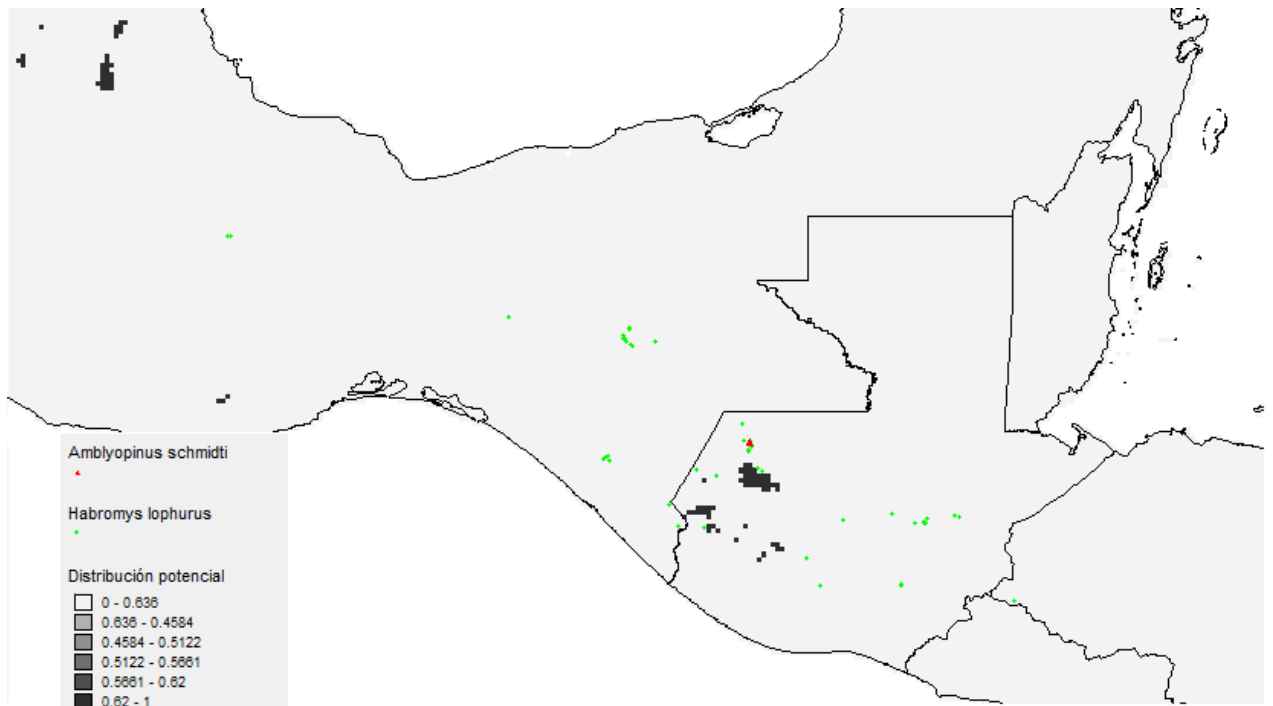


Figura 6. Mapa de distribución potencial de *Amblyopinus schmidti* SeEVERS 1944 asociado a *Habromys lophurus*. Las localidades de distribución de los roedores se muestran en círculos verdes, mientras las localidades de distribución de los coleópteros se muestran en triángulos rojos. Las regiones oscuras representan la mayor probabilidad de ocurrencia para la especie.

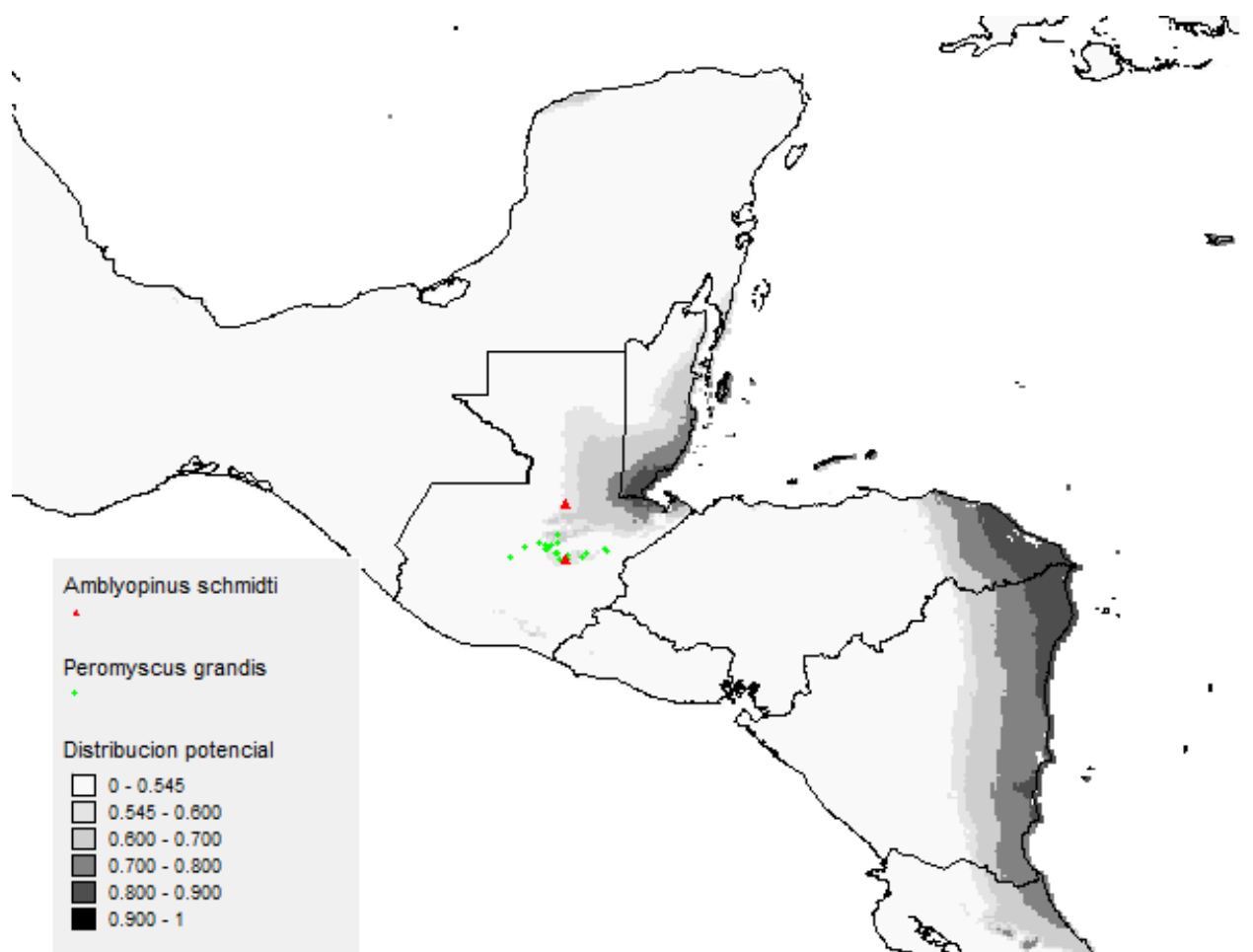


Figura 7. Mapa de distribución potencial de *Amblyopinus schmidti* SeEVERS 1944 asociado a *Peromyscus grandis*. Las localidades de distribución de los roedores se muestran en círculos verdes, mientras las localidades de distribución de los coleópteros se muestran en triángulos rojos. Las regiones oscuras representan la mayor probabilidad de ocurrencia para la especie.