

Estado de conocimiento de la taxonomía de los escarabajos descortezadores y ambrosiales de México (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae)

Thomas H. Atkinson

Resumen

Los escarabajos descortezadores y ambrosiales (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) constituyen un grupo muy diverso en México con 870 especies en 87 géneros. Es probable que el total supere las 1,000 especies tomando en cuenta el número de especies conocidas de centroamérica (147) y de la zona fronteriza de los EE.UU. (61) aún no conocidas de México y el ritmo de descubrimiento de especies nuevas. La acumulación de especies conocidas se analiza por colectores, regiones biogeográficas, y características biológicas. Áreas con pocas colectas incluyen en noroeste (Sinaloa, Sonora, Baja California, Baja California Sur), el vertiente del Pacífico desde Michoacán hasta la frontera con Guatemala, y la península de Yucatán (estados de Campeche, Yucatán, Quintana Roo). Nuestro conocimiento de la fauna de especies asociados a pinos es mucho más completo que el de las especies asociadas a plantas latifoliadas, particularmente en bosques tropicales, tantos húmedos como secos. Además del reto de completar el inventario faunístico en términos de la alfa taxonomía, otra área que requiere atención es comprender la genética, biología, y distribución de los complejos se especies con morfología similar (ejemplo *Dendroctonus*) en las sierras mexicanas.

Palabras clave: diversidad, biogeografía, acumulación de especies, taxonomía

Introducción

En 1980 en el primer Simposio Nacional de Parasitología Forestal, celebrado en Uruapan, Michoacán, el Dr. Steven Wood presentó un trabajo entitulado “Los Scolytidae de México” (Wood, 1980) en el cual citó 618 especies de esta familia del territorio mexicano. Poco después publicó su monografía monumental sobre la familia en Norte y Centro-América y subiendo el total hasta 736 especies conocidas para México (Wood, 1982). El Dr. Wood falleció en 2009 después de una larga y productiva carrera durante el cual impulsó orden a la taxonomía de este grupo grande e importante de coleópteros barrenadores. Ahora, 31 años después en el 16vo Simposio es buen momento para reevaluar en donde quedamos en nuestro conocimiento del grupo.

La posición taxonómica de los escarabajos descortezadores y ambrosiales ha variado a través de los años. Siempre se han considerado parientes cercanos de los picudos (Curculionidae), pero en una familia aparte, de los Scolytidae. Actualmente la opinión mayoritaria es tratarlos como la subfamilia Scolytinae dentro de los Curculionidae. Esta cuestión taxonómica, aunque interesante,

realmente no tiene mayor significado práctico, ya que se trata del mismo grupo simplemente con una diferencia de rango. La subfamilia Platypodinae (familia Platypodidae), que incluye escarabajos ambrosiales se considera el grupo más emparentado a los Scolytinae, pero no se tratan aquí.

Hoy en día se conocen unas 867 especies, incluidas en 87 géneros, de 19 subtribus (tribus en el sentido de Wood, 1982) en México. Esto representa un aumento de 134 especies desde 1982 a la fecha. Se presenta una sinopsis a nivel genérico incluido en un apéndice a final de este escrito.

Materiales y Método

La información aquí resumida, proviene de una base de datos creado y mantenido por el autor durante los últimos 25 años sobre taxonomía y datos de distribución de los Scolytinae y Platypodinae Americanos. Incluye más de 40,000 registros de aproximadamente 3,700 especies de Norteamérica, Sudamérica, Centroamérica y el Caribe. Los registros en la base de datos vienen de revisión de ejemplares en colecciones dentro y fuera de México, la literatura taxonómica, y otras publicaciones sobre biología y ecología de estos escarabajos. Aún no se ha capturado todos los datos relevantes para México, de manera que algunas de los datos y conclusiones son preliminares.

Por otra parte es importante señalar que todas las cifras sobre número de especies y sus distribuciones están en un estado de constante de flujo, debido a las actividades del autor y otras colegas sobre este grupo en México y otras partes de Norte y Centro-América.

Diversidad Biológica

Dentro de los Scolytinae se encuentra una gran diversidad de diversidad biológica. Uno de los aspectos más interesantes, es el de los hábitos alimenticios, es decir, el sustrato nutritivo que utilizan. Esto se resume en el Cuadro 1 y Fig. 1.

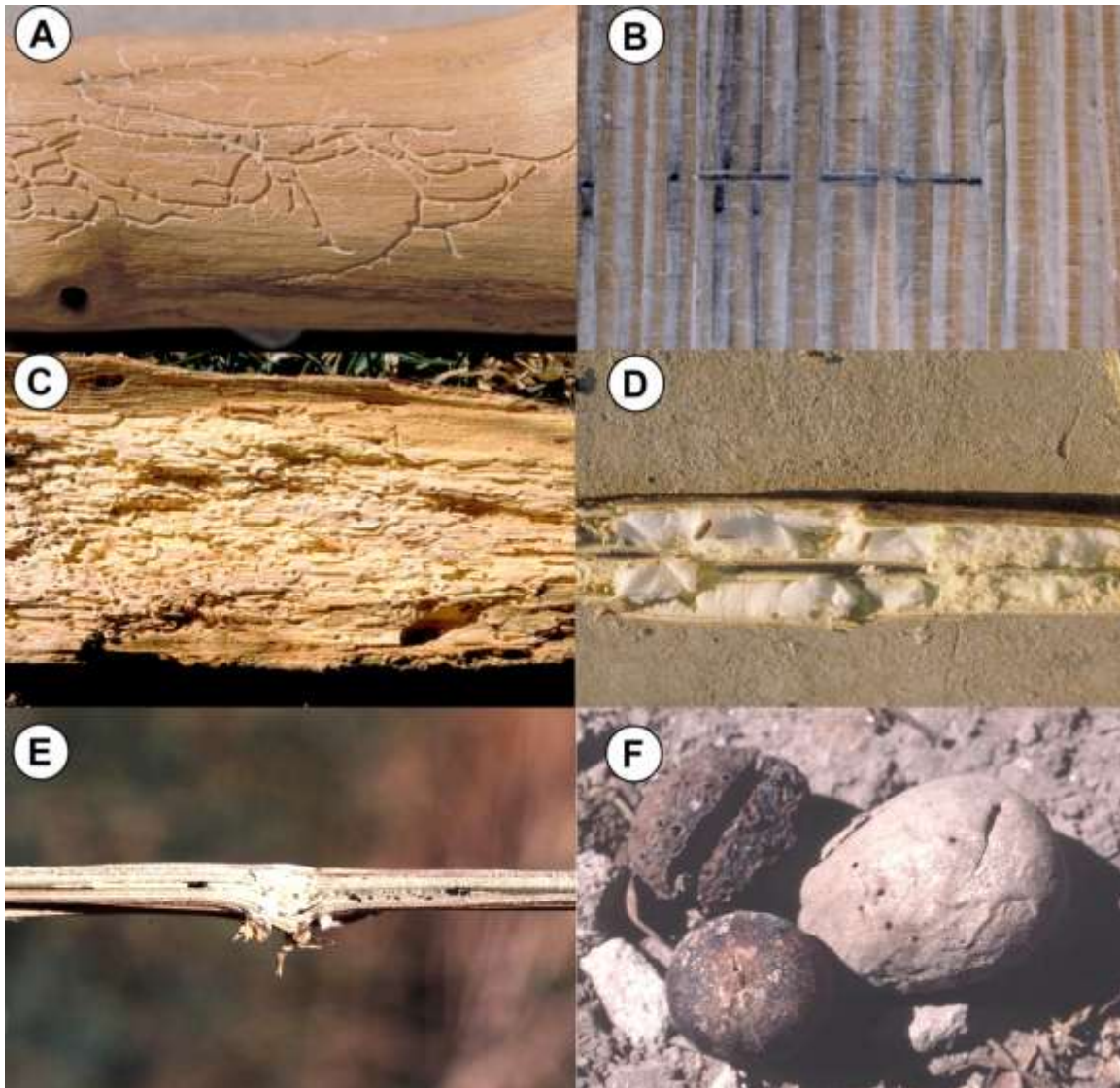


Fig. 1. Hábitos alimenticios de la subfamilia Scolytinae. A. Fleofagia. Galeria de *Phloeocleptus plagiatus* Wood en aguacate. B. Xilomicetofagia. Galeria de *Gnathotrichus materiarius* (Fitch) en pino. C. Xilofagia. Galerías y minas larvarias de *Micracis burgosi* Wood en madera de framboyán. D. Mielofagia. Galerías de *Cnesinus setulosus* Blandford en medulla de rama de *Montanoa* sp. E. Herbifagia. *Dendrocranulus cucurbitae* (LeConte) en chayote. F. Espermatofagia. Semillas de aguacate perforadas por *Araptus schwarzi* (Blackman).

El grupo más numeroso es el de los fleófagos o descortezadores. Estas especies se alimentan del floéma de sus plantas hospederas. Tanto sus galerías parentales como las minas larvarias se encuentran en este tejido que se ubica entre la corteza y la albura. Uno de las consecuencias de sus actividades es que la corteza se afloja y se puede caer completamente. Por esto les han dado nombre común de descortezadores. Los especies de mayor impacto económico, como las species de descortezadores de pinos del género *Dendroctonus* e *Ips* que se encuentran en este grupo. Por lo

general los descortezadores demuestran un alto grado de especificidad respecto a sus plantas hospederas, limitándose a especies de un género de plantas.

El segundo grupo en orden de importancia son los ambrosiales o xilomicetófagos. Los adultos de este grupo establecen sus galerías paternas en el hospedero, pero no se alimentan directamente de ello. Ellos introducen y cultivan hongos ectosimbióticos que transportan en estructuras morfológicas especializadas. Tanto los adultos como las larvas se alimentan del hongo (ambrosia) que crecen en las paredes de sus túneles. La gran mayoría de especies escarabajos establecen sus túneles dentro de la albura de ramas y troncos, aunque hay especies que hacen sus túneles en ramitas o tallos de plántulas. En general los ambrosiales requieren una alta humedad ambiental para su desarrollo y por lo tanto son más numerosos en comunidades vegetales o microambientes con mayor precipitación. También su riqueza faunística aumenta en las zonas tropicales. Por otra parte, a pesar de unas excepciones notables, no demuestran especificidad respecto a especie de hospedero. Además de los dos grupos grandes, también hay especies que se especializan en las médulas de ramitas (mielófagos), madera (xilófagos), plantas herbáceas (herbífagos) y de semillas (espermatófagos).

Acumulación de Especies en Mexico.

Una de las preguntas fundamentales en estudiar la fauna en una región particular es “¿Cuántas especies están presentes?” Se supone que el número de especies es más o menos fijo, pero por las dificultades prácticas de coleccionar y muestrear se hace difícil saberlo con precisión. En la Fig. 2 se presenta una serie de curvas teóricas de la relación entre el número acumulativo de especies y la cantidad de esfuerzo aplicado al muestreo. Al principio se supone que uno va encontrando especies por primera vez más o menos rápidamente. Conforme avanza el tiempo uno va encontrando las mismas especies repetidamente con más frecuencia y especies nuevas con menor frecuencia hasta acercarse al límite impuesto por el número de especies actuales. En todo caso la curva tiende hacia la horizontal.

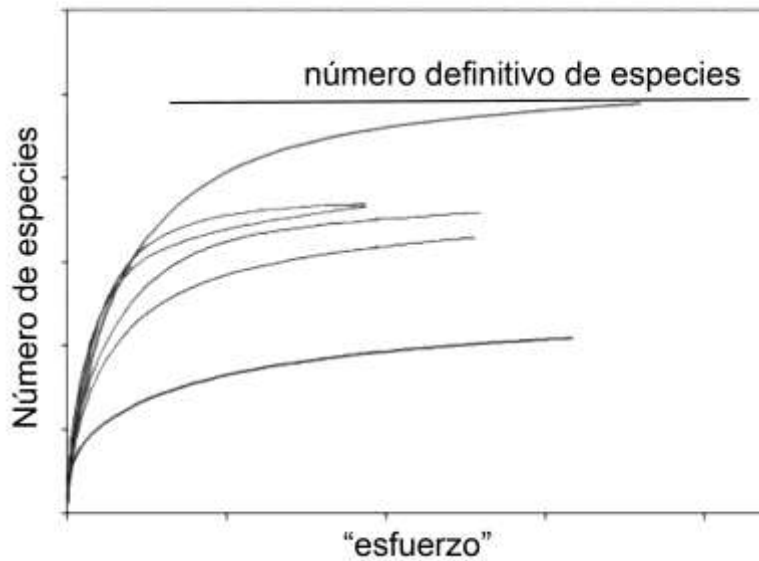


Fig. 2 Curva teórica de acumulación de especies con un esfuerzo de colecta uniforme y sin sesgo.

En la Fig. 3 se ve la acumulación de especies registrados de México en forma gráfica junto con fechas de publicaciones importantes (también resumidos en el Cuadro 2). Para cada especie se tabuló el año en que una especie se citó por primera vez en México, sea por descripción original o nota sobre distribución.

El primer trabajo sintético que incluía los Scolytinae de México fué lo de Blandford (1896-1905) quien citó 59 especies de Scolyinae. Treinta y cinco años después (Schedl, 1939) quien duplicó este número; después hubo un aumento muy importante en los años 1950-1990. En el lapso posterior a la monografía de Wood (1982) el paso del tiempo el incremento de especies disminuía, en base a los listados de Romero *et al.* (1997) y de Equihua y Burgos (2002).

Inmediatamente uno se da cuenta que la curva actual no se parece en nada a las curvas teóricas. La razón principal es que el esfuerzo de colecta no ha sido constante durante el lapso de la gráfica. Si aceptamos que a finales del siglo 19 y principios del siglo 20 el esfuerzo de colecta era muy lento, queda la pregunta de la forma de la curva a partir de 1950. Una interpretación es que ya hemos llegado a la parte final de la curva y que el número final va a ser más o menos alrededor de las 900 especies. Un análisis más cuidadoso indica que esto no es el caso.

Por lo general las especies de Scolytinae pasan la mayor parte de su ciclo de vida dentro de sus plantas hospederas. A diferencia de otros coleópteros barrenadores como los Cerambycidae o Buprestidae, los adultos no se alimentan de flores o de follaje. Al parecer, el único momento que están fuera de una hospedera es cuando están en camino a la próxima planta. La mayoría de especies son diurnos en sus hábitos y no se colectan en trampa de luz con mucha frecuencia. Como consecuencia la mayoría de especies de Scolytinae solamente se encuentran por colectores conocedores del grupo. De hecho, la mayoría de las especies de importancia económica se describieron antes de los 1910.

En realidad el Dr. Wood fué la primera persona quien realmente conocía el grupo que colectaba en México. Análisis de los registros en la base de datos nos permite reconstruir sus recorridos en México. El hizo viajes prolongados en 1953 (Fig. 4A), 1965 y 1967 con viajes limitados en 1960 (estado de Chihuahua como parte de un giro por el suroeste de los EE.UU) y 1964 (estado de Chiapas como parte de un recorrido a Centroamérica). Su estudiante Donald Bright también hizo viajes largos en 1969 (Fig. 4B) y 1971. Estos dos autores publicaban una serie larga de artículos en los cuales describieron especies nuevas y citaban nuevas distribuciones para el país. Siempre hay un lapso entre los viajes de colecta y la publicación debido al tiempo necesario para analizar los resultados. Por eso, se nota que el número de especies que seguían en aumento hasta 1982 cuando Wood publicó su monografía de la subfamilia (Wood, 1982) y Bright publicó su revisión del género *Pityophthorus* (Bright, 1981). En Fig. 3 se puede apreciar que hubo un lapso de 10-15 años entre su último viaje de colectas y la publicación de sus respectivas obras sintéticas.

De todas maneras la acumulación de especies mantenía el mismo ritmo por más de 15 años. En realidad esto refleja las colectas por dos grupos que eran muy activos durante la década de 1980-1990. Un grupo importante se formaba por David Cibrián, Rodolfo Campos, Tulio Méndez y sus estudiantes en la Universidad Autónoma Chapingo. Otro grupo se formaba por el autor y sus estudiantes en El Colegio de Postgraduados. Es decir, tomaba otros 15 años para terminar de publicar los resultados. La aparente nivelación de la curva de acumulación de especies fue mas o menos en 2000 (Fig. 3) (Romero *et al.*, 1997) ésto se debe al hecho que no hubo esfuerzo significativo de colecta en México desde 1990.

En los últimos cinco años se ve un aumento nuevo en trabajo de campo, lo cual todavía no se nota en Fig. 3 porque mucho aún no se ha publicado. Tarde o temprano vamos a acercarnos al número actual de especies en México, pero en las nuevas colectas seguimos encontrando especies nuevas para ciencia y registros nuevos para el país por lo cual sospecho que el número final va a ser cerca de los 1,000 especies.

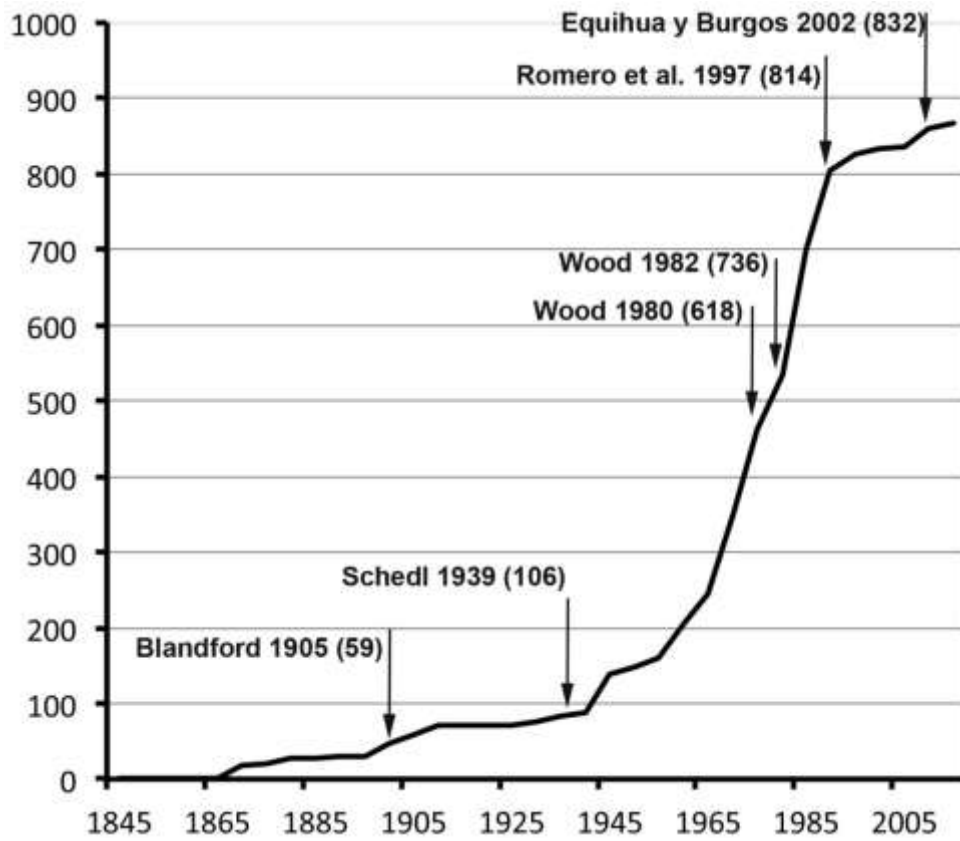


Fig. 3 Trayectoria histórica de la acumulación actual de especies de Scolytinae en México.



Fig. 4. Viajes de colecta reconstruidas por una base de datos de colectas en México. Los números representan la secuencia de paradas. A. Viaje de S.L. Wood en 1953. B. Viaje de D.E. Bright en 1969.

Análisis Geográfico de Colectas en México

En la Fig. 5 se presentan varias medidas de riqueza de especies y esfuerzo de colecta en México. Sitios de colecta se ven en la Fig. 5A. Hay que interpretar estos datos con cuidado porque la presencia de un punto en el mapa no da indicación del número de colectas. Un sitio con una sola colecta se ve igual que uno que representa un sitio en donde se ha colectado intensivamente. Por ejemplo en el estado de Campeche se nota un punto para la Ciudad de Campeche que representa 2 colectas. También se nota 2 puntos en el centro-sur del estado que representan más de 400

colectas, principalmente en Escárcega (Estrada y Atkinson, 1989). De todas maneras nos permite una apreciación de regiones en donde no se ha colectado mucho. Áreas que sobresalen entoda la frontera norte con los EE.UU., las zonas desérticas de Sonora y Chihuahua-Coahuila, la costa de Sinaloa, la Península de Yucatán, y la Vertiente del Pacífico de Guerrero y Michoacán.

El número de especies por estado se presenta en la Fig. 5B. La riqueza de especies en Veracruz y Oaxaca no sorprende. En cambio los números menores en Chiapas, Tabasco y Guerrero son más bajos que lo esperado. El estado de Morelos presenta un sesgo importante con más especies que los estados cercanos de Puebla, México, Guerrero e Hidalgo. Esto se debe completamente a las colectas intensivas por Armando Burgos, Eduardo Saucedo, Edgar Martínez y el autor (Atkinson *et al.*, 1986a, 1986b). En la Fig. 5C se ve el número de colectas por estado, lo cual nos permite interpretar los números de especies. Se nota que los estados de Zacatecas y Guanajuato tienen pocas especies registrada pero también se nota que probablemente se debe al poco esfuerzo de colecta. Otra vez, sobresalen los estados de Morelos y Campeche respecto a los estados vecinos. También se nota que se han colectado mucho en los estados de Jalisco y Veracruz.

Finalmente en la Fig. 5D se presentan el número de colectas por especie. Esta proporción nos da una indicación de donde punto estamos en la curva de acumulación de especies por cada estado. Si los colectores ya están encontrando las mismas especies repetidamente, es una indicación de que se está acercando al número actual de especies en la región. Como en los casos anteriores, como Morelos y Campeche. Otra manera de interpretar estos datos es que más trabajo de campo en Morelos probablemente no resultaría en muchas especies nuevas para el estado. En cambio, en los estados de Chihuahua y Durango se ve una riqueza mediana (Fig. 5B) combinado con un buen número de colectas (Fig. 5C), pero cada especie se ha colectado sólo una o dos veces (Fig. 5D). Esto indica que todavía hay muchas especies en estos estados que aún no se han colectadas.

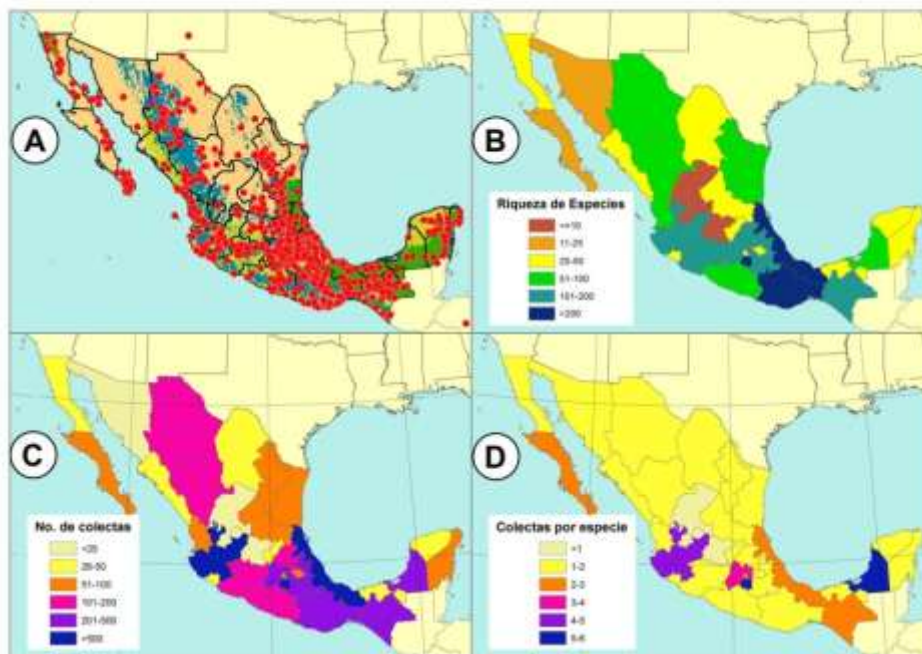


Fig. 5. Intensidad de colectas de Scolytinae en México. A. Sitios de colecta. B. Número de especies por estado. C. Número de colectas por estado. D. Número de colectas por especie por estado.

Diversidad Ecológica

Hasta ahora se han discutido los patrones de diversidad y esfuerzo de colecta a niveles generalizados como estado o país, sin tomar en cuenta las comunidades vegetales en los cuales se encuentran estos insectos. Tampoco se han comparado sitios más limitados en los cuales se ha muestreado, un porcentaje alto de todas las especies presentes.

Tenía la oportunidad de hacer una serie de estudios con estudiantes y colegas en varios sitios del centro del país en donde pudimos colectar sobre un tiempo largo (Fig. 6). En algunos casos se puede considerar que los estudios se enfocaban estrictamente en una comunidad vegetal como selva tropical caducifolia (Jalisco, Fig. 6F. Equihua y Atkinson, 1986), bosque mesófilo de montaña (Veracruz, Fig. 6G. Noguera y Atkinson, 1990), o bosque tropical perennifolio (Atkinson y Equihua 1986a). En otros casos los áreas eran más grandes y abarcaban múltiples comunidades vegetales como el Valle de México (bosque de pino-encino, Fig. 6A; bosque de coníferas de clima frío, Fig. 6B; bosque espinoso, Fig. 6D. Atkinson y Equihua 1985) (bosque de pino-encino, Fig. 6C; bosque tropical caducifolia, como es el caso del estado de Morelos Fig. 6E. Atkinson *et al.*, 1986a, 1986b).

En total, en los ocho sitios se colectaron 436 especies, que corresponde el 50% del total conocido del país. Uno de los observaciones más interesantes es que cada comunidad tenía una fauna de Scolytinae muy característica. En parte esto refleja la presencia o ausencia de ciertas plantas hospederas como los pinos o encinos. Por otra parte reflejaba condiciones de temperatura y humedad ambiental, entre otros factores.

Otro resultado interesante era la diferencia a nivel de especie de un sitio a otro, incluyendo comunidades adyacentes (Fig. 7). Por ejemplo más de 300 especies (75% del total) se encontraban solamente en un sitio de los ocho. Menos del 25% se encontraban en dos o más zonas. Es decir que hubo relativamente pocas especies ampliamente distribuidas a través de las diferentes comunidades. La mayor similitud encontrada comparando comunidades similares como bosque tropical caducifolio lo son Jalisco y Morelos (F y E). En estos casos se encontraba una similitud alta a nivel de género, pero mucho menos a nivel de especie. En otras palabras, la composición de la fauna de los Scolytinae varía tanto entre comunidades vegetales como entre regiones geográficas.



Fig. 6. Sitios de muestreo intensivos en comunidades vegetales definidas. A. Bosque de pino-encino, Valle de México (Atkinson y Equihua, 1985). B. Bosque de coníferas de altitud elevada (Atkinson y Equihua, 1985, Atkinson *et al.* 1986a). C. Bosque de pino-encino, Morelos (Atkinson *et al.* 1986a, b). D. Bosque espinoso, Valle de México (Atkinson y Equihua 1985). E. Bosque tropical caducifolia, Morelos (Atkinson *et al.* 1986b). F. Bosque tropical caducifolia, Jalisco (Equihua y Atkinson, 1986). G. Bosque mesófilo de montaña, Veracruz (Noguera y Atkinson, 1990). H. Bosque tropical perennifolia, Oaxaca-Veracruz (Atkinson y Equihua, 1986). Mapas de vegetación tomados de Rzedowski (1978).

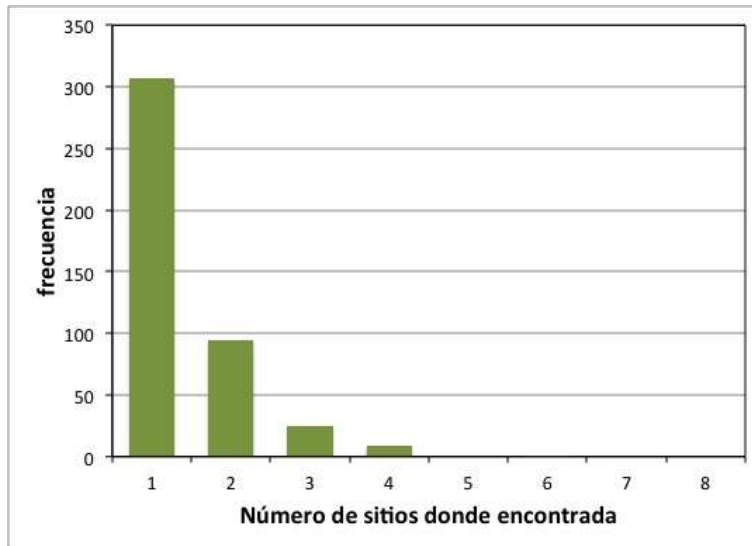


Fig. 7. Frecuencia de ocurrencia de 436 especies encontradas en diferentes números de sitios en una comparación de los Scolytinae en ocho comunidades en México.

Áreas Prioritarias para Colectar

En base a todo lo anterior se puede identificar varias regiones de México en donde nuestro conocimiento de la fauna es incompleta. Todas estas zonas no son de diversidad alta. Mas bién se incluye por una comparación entre lo que se conocen de estas zonas y lo que se supone debe de estar. Hay un número muy alto de especies asociados con coníferas, en particular los pinos. Claro, falta mucha información acerca de su distribución y su biología. De todas formas, debido a su importancia económica se han colectado estas especies con más frecuencia de manera que más esfuerzos probablemente rendirán pocas especies nuevas para el país (Fig. 8).

Zonas de diversidad alta

Bosques tropicales perennefolios del sureste. Las selvas altas de México representan la extensión septentrional de las selvas altas centraméricas. A pesar de estudios en Veracruz y Campeche, hasta la fecha practicamente no se ha colectado en los bosques naturales de Tabasco, Quintana Roo, y partes colindantes de Chiapas.

Vertiente del Pacífico de Chiapas. En general esta región es mucho más abrupta que la del Golfo de México. Dentro de una franja estrecha se pasa de bosque mesófilo de montaña a diferentes tipos de bosques tropicales. Aunque hay un buen número de especies también encontrados en la costa del Golfo, hay diferencias significativas a nivel de especie.

Vertiente de Pacífico de Guerrero-Michoacán. La situación aquí es similar a la de Chiapas.

.Vertiente del Golfo de la Sierra Madre Oriental. Aunque se ha colectado mucho en esta zona de bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales colindantes, se considera que todavía faltan muchas especies de esta región.

Zonas de diversidad mediana

Bosque tropical caducifolio de Michoacán-Guerrero-Oaxaca. Región poco colectada, históricamente de acceso limitado.

Bosque tropical caducifolio de Sinaloa-Sonora.

Región del Cabo de Baja California Sur. Zona aislada de bosque tropical caducifolia, bosque de piñon-encino.

Bosque tropical caducifolio de Yucatán.

Sierras del norte de Baja California. De lo que se ha colectado en esta zona hasta el momento se ve una similitud muy fuerte a la fauna de las sierras costeñas de California. No se espera una diversidad muy alta, pero son especies que no se encuentran en los bosques de coníferas y de encinos de la Sierra Madre Occidental.

Zonas de baja diversidad

Desierto Sonorense. Aunque se espera encontrar pocas especies en los matorrales desérticos, se han estudiado muy poco y se espera encontrar un porcentaje alto de especies nuevas.

Desierto Chihuahuense. Situación similar, pero con especies diferentes (Fig. 8)

Cuadro 1. Frecuencia de hábitos alimenticios de especies de Scolytinae en México.

| Hábito Alimenticio | % de especies |
|-------------------------------|----------------------|
| fleófagos (descortezadores) | 57.6 |
| xilemicetófagos (ambrosiales) | 21.4 |
| mielófagos (médulas) | 10.5 |
| xilófagos (madera) | 7.7 |
| herbífagos (herbáceas) | 1.5 |
| espermatófagos (semillas) | 1.3 |

Cuadro 2. Publicaciones importantes que listaban las especies de Scolytinae en México

| Autor(es) | Número de especies |
|-----------------------------|---------------------------|
| Blandford (1904) | 63 |
| Schedl (1939) | 105 |
| Wood (1982) | 736 |
| Romero <i>et al.</i> (1997) | 814 |
| Equihua y Burgos (2002) | 832 |
| Actual | 867 |



Fig. 8. Áreas prioritarias para coleccionar los Scolytinae en México. A) Bosques tropicales perennifolios del sureste; B) Vertiente del Pacífico de Chiapas; C) Vertiente de Pacífico de Guerrero-Michoacán; D) Vertiente del Golfo de la Sierra Madre Oriental; E) Bosque tropical caducifolia de Michoacán-Guerrero-Oaxaca; F) Bosque tropical caducifolia de Sinaloa-Sonora; G) Región del Cabo de Baja California Sur; H) Bosque tropical caducifolia de Yucatán; I) Sierras del norte de Baja California; J) Desierto Sonorense; K) Desierto Chihuahuense

Literatura citada

- Atkinson, T.H. y A. Equihua M. 1985. Lista comentada de los coleópteros Scolytidae y Platypodidae del Valle de México. Fol. Entomol. Mex. 65:63-108.
- Atkinson, T.H. y A. Equihua M. 1986a. Biology of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera) of a tropical rain forest in southeastern Mexico with an annotated checklist of species. Ann. Entomol. Soc. Amer. 79:414-423.
- Atkinson, T. H., E. Martínez F., E. Saucedo C., & A. Burgos S. 1986a. Scolytidae y Platypodidae (Coleoptera) asociados a selva baja caducifolia y comunidades derivadas en el estado de Morelos. Fol. Entomol. Mex. 69:41-82.
- Atkinson, T. H., E. Saucedo C., E. Martínez F., & A. Burgos S. 1986b. Coleópteros Scolytidae y Platypodidae asociados con las comunidades vegetales de clima templado y frío en el estado de Morelos. Acta Zool. Mex. 17:1-58.
- Blandford, W.F.H. 1896-1905. Family Scolytidae. Biol. Centr. Amer., Insecta, Coleopt. 4(6): 97 144 (1896), 145 184(1897), 185 224 (1898), 225 280 (1904), 281 298 (1905).
- Bright, D.E. 1981. Taxonomic monograph of the genus *Pityophthorus* Eichhoff in North and Central America (Coleoptera: Scolytidae). Mem. Entomol. Soc. Canada No. 118
- Equihua M., A. & T. H. Atkinson. 1986. Annotated checklist of the bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae and Platypodidae) associated with tropical deciduous forest in Chamela, Jalisco, Mexico. Florida Entomol. 69:619-635.
- Estrada V., A. & T. H. Atkinson. 1989. Scolytidae y Platypodidae de Escárcega, Campeche, México. Biogeografía, biología, importancia económica y una lista de especies. An. Inst. Biol. Zool., Mexico 58:199-220.
- Equihua M., A. y A. Burgos S. 2002. Scolytidae, pp. 539-558 En J. Llorente B. y J. J. Morrone [eds.], Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Volúmen III. CONABIO, México, D.F.
- Noguera M., F. A. & T. H. Atkinson. 1990. Biogeography and biology of bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae and Platypodidae) in a mesic montane forest in Mexico with an annotated checklist of species. Ann. Entomol. Soc. Amer. 83:453-466.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, México, D.F.
- Romero N., J., S. Anaya R., A. Equihua M., y H. Mejía G. 1997. Lista de Scolytidae y Platypodidae de Mexico (Insecta: Coleoptera). Acta Zoológica Mexicana (ns) [70], 35-53.
- Schedl, K.E. 1940. (1939). Scolytidae, Coptonotidae y Platypodidae Mexicanos. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Mexico 1:317-377.
- Wood, S.L. 1980. Los Scolytidae de México. Memorias 1er Simposio Nacional de Parasitología Forestal, Uruapan, Michoacán, pp. 13-57.
- Wood S.L. 1982. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. Great Basin Naturalist Memoirs 6: 1-1356.