

Distribución Fenológica de Mariposas Nocturnas (Arctiinae, Saturniidae y Sphingidae), atraídas a la luz, en la Reserva Refugio del Quetzal, Volcán Atitlán, durante el año 2011

José Monzón Sierra

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad del Valle de Guatemala
jmonzon@uvg.edu.gt

RESUMEN: Durante el año 2011 se procedió a realizar un estudio de campo para determinar la abundancia durante todo un año de mariposas nocturnas de la subfamilia Arctiinae (Erebidae) y de las familias Saturniidae y Sphingidae. La metodología consistió en colocar una trampa de luz una vez por semana para contar el número de mariposas nocturnas que llegaron. Para la subfamilia Arctiinae se contó el número total de ejemplares contenidos en el cuadro y para las familias Saturniidae y Sphingidae se contaron el número de ejemplares total pero también el número de especies presentes en la muestra. El trabajo se llevó a cabo en la reserva Refugio del Quetzal de la Universidad del Valle de Guatemala en el volcán Atitlán, Suchitepéquez. El objetivo principal es presentar los resultados del estudio, compararlos con la lluvia acumulada y ciclo lunar, y por último presentar la metodología para poder utilizarla en otros lugares y mejorar nuestro conocimiento sobre la fenología de estos insectos. En general los meses de mayor abundancia fueron agosto y abril; los de menor abundancia fueron enero y febrero.

PALABRAS CLAVE: Mariposas nocturnas, fenología, Arctiinae, Saturniidae, Sphingidae, Guatemala, Suchitepéquez, Refugio del Quetzal, Lluvia, luna.

Phenological Distribution of Moths (Arctiinae, Saturniidae and Sphingidae), attracted to lights, from Reserva Refugio del Quetzal, Atitlán volcano, during the year 2011

ABSTRACT: During the year 2011 we did some field research to determine the abundance of moths during a year for the subfamily Arctiinae (Erebidae) and the families Saturniidae and Sphingidae. The methodology was to set a light trap one per week to count the moths. For the Arctiinae the total number

of specimens were counted and for Saturniidae and Sphingidae also number of species. The sampling was at the "Refugio del Quetzal" private reserve of Del Valle University in the southern slopes of Atitlan volcano, Suchitepéquez, Guatemala. The main objectives are to present the results of the study, compare them to accumulated rain and lunar luminosity, and last to acquire more knowledge about the phenology of these insects. In general the best month for abundance were August and April. The ones with the least abundance were January and February.

KEY WORDS: Moths, phenology, Arctiinae, Saturniidae, Sphingidae, Guatemala, Suchitepéquez, rain, moon.

Introducción

En Guatemala los estudios entomológicos son bastante limitados ya que el número de personas trabajando en ello son muy pocas y los recursos económicos disponibles son escasos. Es hasta recientemente que se están haciendo más esfuerzos por conocer la fauna entomológica del país, como por ejemplo los libros de biodiversidad publicados por Enio Cano y Jack Schuster (Cano 2006, Cano y Schuster 2012). También hay varias publicaciones de especies nuevas de muchos grupos taxonómicos incluyendo de las familias aquí tratadas. Estudios de fauna entomológica de lugares en específico son muy pocos entre los cuáles se encuentra el estudio de mariposas de Tikal (Austin *et al.* 1996) y las mariposas nocturnas de las familias Arctiidae, Saturniidae y Sphingidae de la reserva Refugio del Quetzal de la Universidad del Valle de Guatemala (Monzón *et al.* 2010). El presente trabajo es un excelente



Figura 1. Vista aérea del bosque de la reserva Refugio del Quetzal con los volcanes Fuego y Acatenango en segundo plano.

complemento para esta última publicación ya que Monzón *et al.* (2010) presentan las especies de la reserva, y este nuevo trabajo presenta la información importante de fenología relacionada a las épocas de vuelo y su relación con las fases lunares y la precipitación pluvial.

La reserva Refugio del Quetzal se encuentra en la vertiente sur del volcán Atitlán en el departamento de Suchitepéquez. Comprende una extensión de 1,009.83 hectáreas que en su mayoría son bosques nubosos muy húmedos y un poco de pino y arenas volcánicas en la parte superior. Se encuentra localizada a alturas que oscilan entre 1,179 msnm y 2,574 msnm y cuenta con una estación de campo a 1,565 msnm en el límite sur colindante con la finca Panamá. En la estación de campo se han registrado temperaturas que van de los 12 a los 29 grados Centígrados durante el año 2014. Las precipitaciones anuales son muy variables siendo el año más seco (del que tenemos registro desde el año 2007) el 2012, con 5,580 mm de lluvia, y el más lluvioso el 2010 con 13,550 mm, aunque este último fue debido principalmente a la presencia de la Tormenta Tropical Agatha que azotó la región. El promedio de precipitación en años “normales” es de 7,395 milímetros.

Metodología

Durante todo el año 2011 se hicieron muestreos para las mariposas nocturnas en la reserva Refugio del Quetzal, en la estación de campo, que se encuentra a una altura de 1,560 msnm y con latitud 14.5417598494 y longitud -91.1972949818 (figura 1). Las mariposas objeto de estudio fueron las de la subfamilia Arctiinae (Erebidae) y familias Saturniidae y Sphingidae. Para la primera se analizaron número total de ejemplares (abundancia relativa) y para las otras dos el número de ejemplares (abundancia relativa) y el número de especies (riqueza) presentes en cada muestra. El muestreo consistió en poner una trampa de luz con una bombilla de arco metálico de 250 watts y una ultravioleta de 20. Las lámparas se colocaron sobre una manta vertical de 3 metros de ancho por 2 de alto. En el centro de la manta se delimitó un cuadrado negro con un área de un metro cuadrado al cuál se le tomó una fotografía en cada intervalo para poder contar posteriormente a los individuos y a las especies (figura 2). En cada noche de muestreo se tomaron fotos 3 veces, la primera a las 10 pm, la segunda a las 2 am y la tercera a las 6 am. Los muestreos se hicieron una vez por semana durante todo un año para un total de 50 muestreos.



Figura 2. Ejemplo del cuadro negro en la trampa de luz utilizado para los conteos de especies e individuos, resultado para el 21 de mayo 2011 a las 2 am.

Las fotos resultantes fueron impresas en tamaño doble carta y se contaron los individuos y especies según descrito en el párrafo anterior. En cada noche de muestreo se tomó también la información para luminosidad de la luna y lluvia acumulada durante todo el año. En las gráficas se ha ajustado proporcionalmente los datos de lluvia y cantidad lumínica para que puedan compararse con los datos presentados en cada una. En el texto aparecen los datos reales de la acumulación de lluvia en mm y porcentaje de luz lunar siendo la luna nueva 0 y luna llena 100%. Los datos de abundancia que dicen “mejor muestreo” es el dato que presento mayor número de especies o individuos durante esa noche o mes “peor muestreo” fue el dato que menor número presentaba. En las gráficas para fines comparativos se ajustó el porcentaje de luz al número de las mariposas nocturnas. De esta forma cuando la luna tiene una luminosidad del 100% la barra es de la misma altura que el número máximo de mariposas nocturnas en esa gráfica.

Resultados

Abundancia de especies e individuos

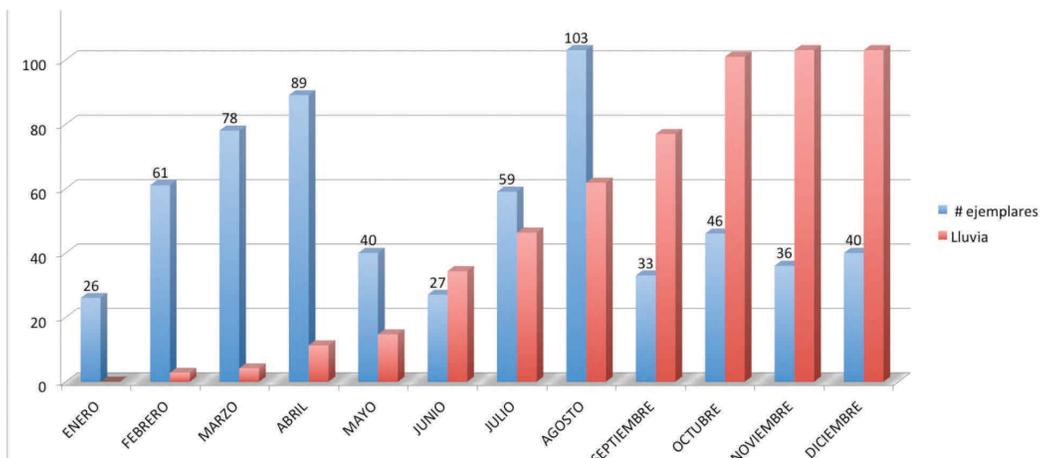
Las mariposas nocturnas de la subfamilia Arctiinae mostraron su mejor muestreo mensual en orden descendiente como sigue:

Agosto (103 especímenes), abril (89), marzo (78), febrero (61), julio (59), octubre (46), mayo (40), diciembre (40), noviembre (36), septiembre (33), junio (27) y enero (26) (gráfica 1).

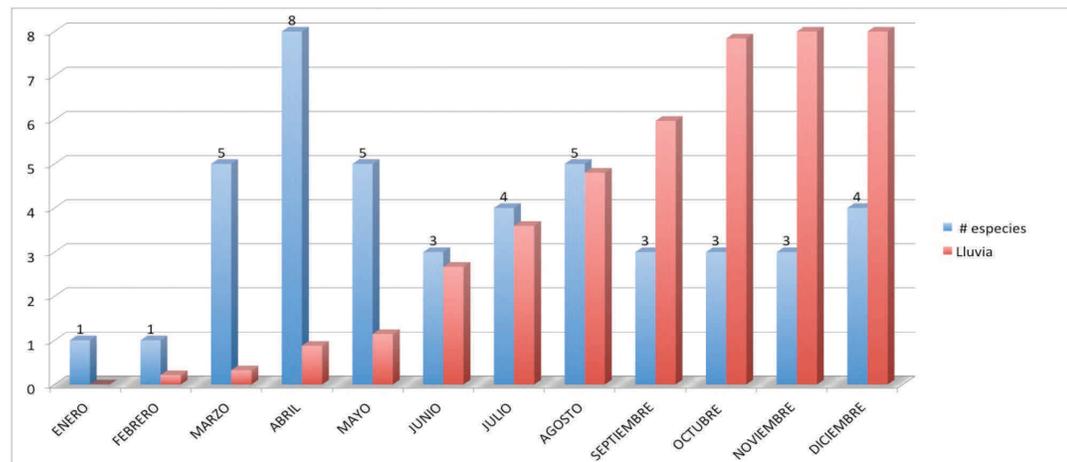
La riqueza de especies de la familia Saturniidae tuvo una abundancia mensual como sigue, de mayor a menor: abril (8 especies), marzo (5), mayo (5), agosto (5), julio (4), diciembre (4), junio (3), septiembre (3), octubre (3), noviembre (3), enero (1) y febrero (1) (gráfica 2). Los números de abundancia relativa para esta familia son: abril (14 individuos), marzo (11), mayo (8), agosto (7), enero (5), julio (5), septiembre (5), junio (4), octubre (4), diciembre (4), noviembre (3) y febrero (2) (gráfica 3).

La familia Sphingidae muestra su mejor muestreo mensual de especies como sigue: Agosto (15 especies), diciembre (13), abril (11), marzo (10), mayo (10), junio (7), octubre (7), julio (6), noviembre (6), septiembre (6), enero (5), y febrero (5) (gráfica 4). En cuanto a número de ejemplares por mes la abundancia es: agosto (48), diciembre (27), abril (26), junio (26), octubre (24), julio (22), marzo (21), mayo (20), noviembre (12), septiembre (10), febrero (9) y enero (7) (gráfica 5).

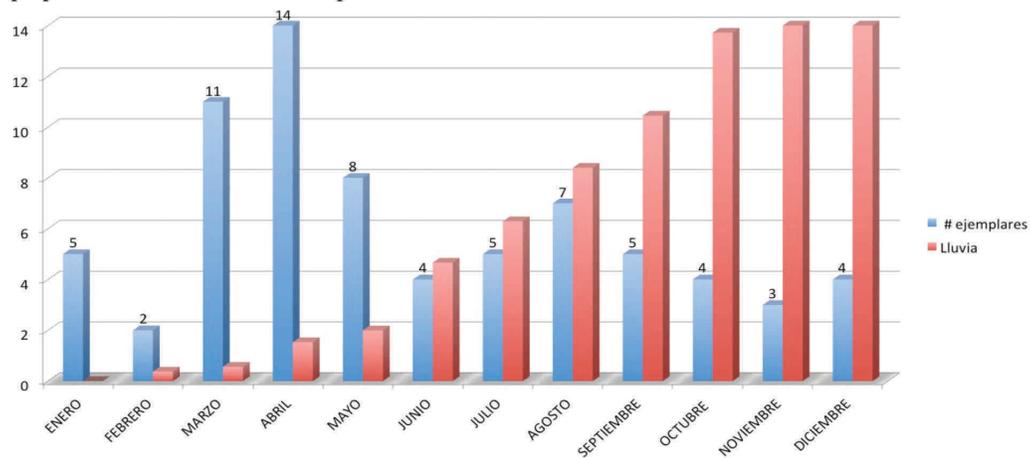
En general es interesante ver que para estas mariposas nocturnas los dos meses con mayor abundancia relativa son abril y agosto.



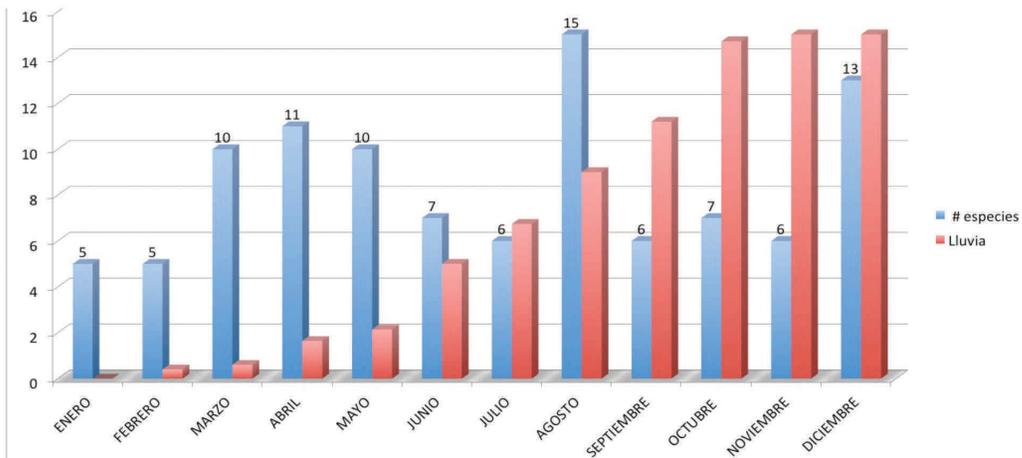
Gráfica 1. Mejor muestreo (# de ejemplares) por mes para la subfamilia Arctiinae y acumulación de lluvia anual acumulada y ajustada proporcionalmente al número de ejemplares.



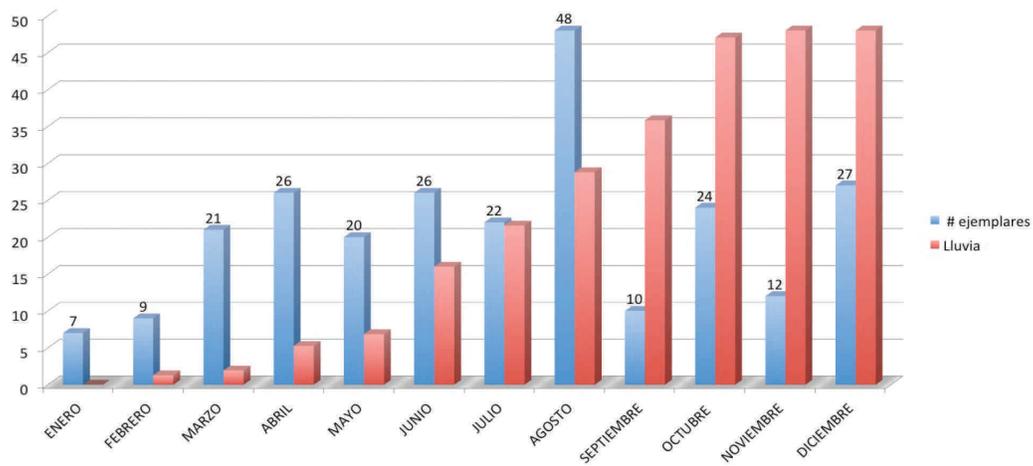
Gráfica 2. Mejor muestreo (# de especies) por mes para la familia Saturniidae y lluvia anual acumulada y ajustada proporcionalmente al número de especies.



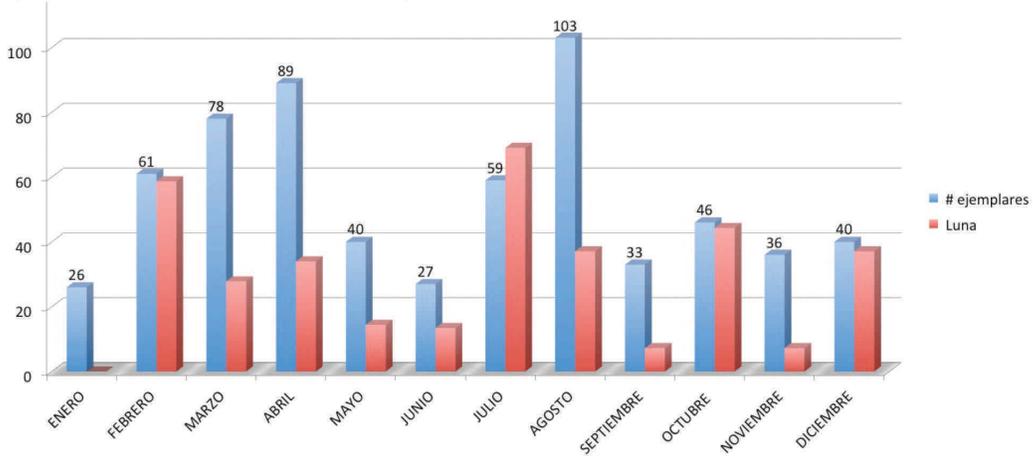
Gráfica 3. Mejor muestreo (# de ejemplares) por mes para la familia Saturniidae y lluvia anual acumulada y ajustada proporcionalmente al número de ejemplares.



Gráfica 4. Mejor muestreo (# de especies) por mes para la familia Sphingidae y lluvia anual acumulada y ajustada proporcionalmente al número de especies.



Gráfica 5. Mejor muestreo (# de ejemplares) por mes para la familia Sphingidae y lluvia anual acumulada y ajustada proporcionalmente al número de ejemplares.



Gráfica 6. Mejor muestreo (# de ejemplares) por mes para la subfamilia Arctiinae y luna ajustada proporcionalmente al número de ejemplares.

Esto coincide con los picos más importantes de acumulación de lluvia, el primero el inicio del invierno y el segundo el inicio de las lluvias después de la canícula, aunque en 2011 esta estuvo muy poco marcada. Para la subfamilia Arctiinae claramente son agosto y abril los dos picos más importantes de abundancia. Para los Saturniidae el pico más importante es marzo, abril y mayo que es el inicio del invierno. También hay un segundo pico después en agosto pero es mucho menor. La familia Sphingidae también muestra que estos dos picos de acumulación de lluvia son los más importantes, aunque en este caso es el pico de agosto es el más importante en número de especies. Es interesante que también hay un pico de abundancia en diciembre, el cual, incluso, es más importante que el de marzo y abril.

Efectos de la precipitación pluvial

Durante el muestreo se tomó la información de precipitación pluvial que en el año 2011 fue de 750 cm y se calculó la acumulación de lluvia sumando al mes anterior la del mes presente, para tener la siguiente información: enero (0 cm), febrero (20), marzo (30), abril (82), mayo (107), junio (250), julio (337), agosto (450), septiembre (560), octubre (735), noviembre (750) y diciembre (750). Según esta información los meses que no tuvieron lluvia fueron enero y diciembre.

Para la subfamilia Arctiinae hay dos picos de abundancia de ejemplares, el primero en los meses de febrero, marzo y abril durante la parte del año que tiene las menores precipitaciones pluviales. Sin embargo, el mejor muestreo (mayor número de ejemplares) fue durante el mes de agosto que es a la mitad del llamado "invierno" (gráfica 1).

Los números de especies para la familia Saturniidae coinciden con los de la subfamilia Arctiinae en que hay un fuerte pico de emergencia al principio del "invierno" (marzo 5 especies y abril 8, el mejor muestreo). Después de este pico la abundancia de especies es más o menos estable, entre 3 y 5 especies, mientras dure el "invierno", para bajar a cero en los meses más fríos y sin lluvia (enero y febrero) (gráfica 2). La abundancia de individuos de Saturniidae muestra el mismo patrón que la riqueza de especies; cuando hay más especies hay más individuos presentes. En el caso de Saturniidae, parece que el factor que más incide en los altos números de especies e individuos es el inicio de la estación lluviosa en marzo y abril.

La familia Sphingidae en general sigue el mismo patrón de abundancia de individuos y de riqueza de especies que los Saturniidae, teniendo un alto pico en marzo y abril pero, además hay otros dos picos, uno a final de la estación lluviosa en diciembre y otra en la mayor acumulación de lluvia en septiembre y octubre y el cuál tiene los muestreos con mayor números de especies e individuos.

Efectos de la luna

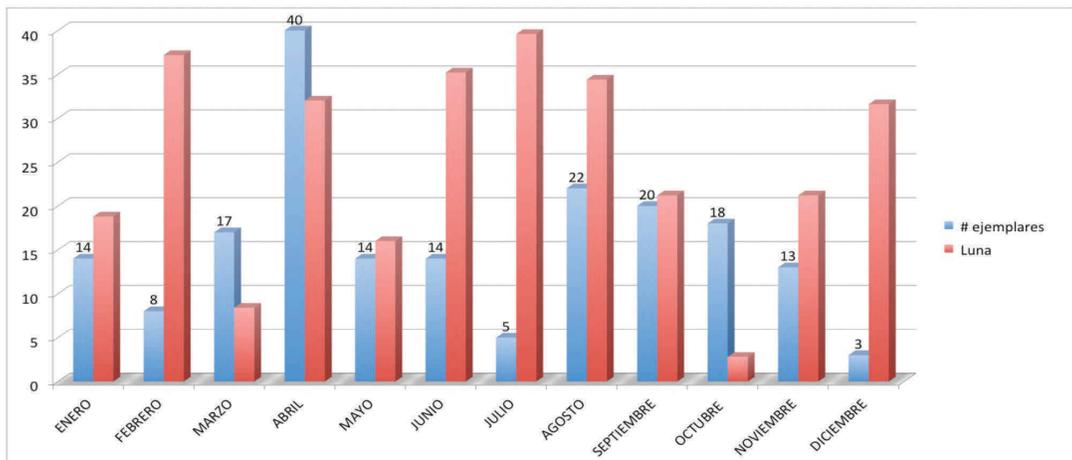
Para la subfamilia Arctiinae diez de los mejores muestreos mensuales fueron con poca luminosidad de la luna, entre 0 y 43% de luz siendo el promedio de 22%. Los únicos dos mejores muestreos con bastante luz lunar fueron julio con 67% y febrero con 57% de luminosidad (gráfica 6). Ocho de los peores muestreos para esta subfamilia se dieron con mucha luminosidad, entre 53% y 99%, con un promedio de 79%. Los dos peores muestreos que tuvieron poca luminosidad fueron enero con 47% y marzo con 21% de luz (gráfica 7).

La riqueza de especies de la familia Saturniidae tiene 8 mejores muestreos con poca luminosidad con valores de luz entre 0% y 50% y con un promedio de 20%. Los cuatro mejores muestreos con bastante luminosidad fueron marzo 73%, julio 67%, octubre 60% y noviembre 99% (gráfica 8). Los peores resultados en riqueza de especies de Saturniidae con luminosidad arriba de 50% (6 muestreos) fueron mayo 57%, julio 99%, agosto 86%, septiembre 99%, noviembre 53% y diciembre 79% y con un promedio de 79%. Los seis peores muestreos que tuvieron poca luminosidad fueron enero 0%, febrero 0%, marzo 40%, abril 33%, junio 50% y octubre 7%. El promedio de peores muestreos con poca luminosidad fue de 22% (gráfica 9).

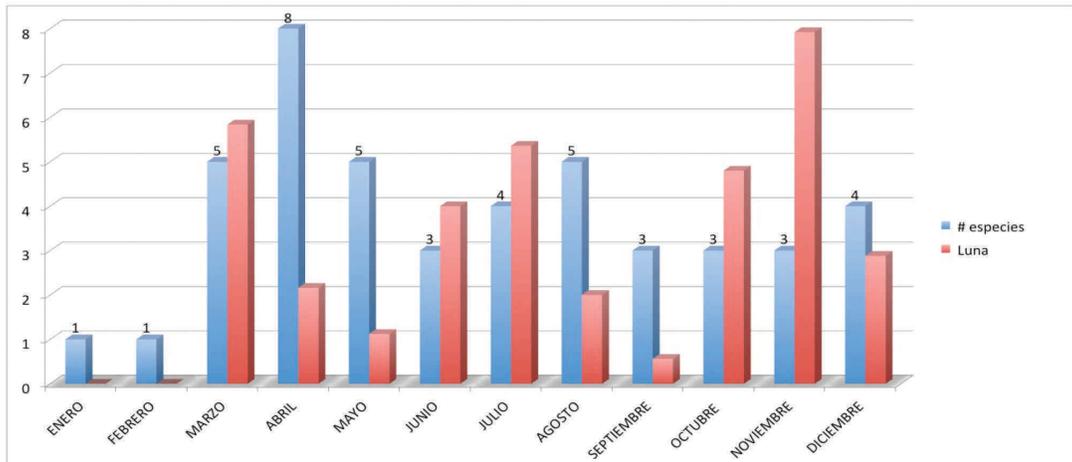
La abundancia relativa (el número de individuos) de la familia Saturniidae muestra ocho mejores muestreos con poca luminosidad que variaron entre 14% y 50% y con un promedio de 33% de luz. Los cuatro que tuvieron alta luminosidad variaron entre 57% y 99% con promedio de 77% de luz lunar (gráfica 10). La mitad de los peores muestreos para esta familia fueron con bastante luminosidad con valores entre 53% y 99% y con un promedio de 85% de luz. Los peores muestreos con poca luminosidad variaron entre 7% y 50% de luz con un promedio de 36% (gráfica 11).

Diez de los mejores muestreos para riqueza de especies de la familia Sphingidae fueron con baja luminosidad lunar con valores entre 0% y 50%, con un promedio de 29% de luz. Los dos mejores muestreos con alta luminosidad fueron julio 67% y septiembre con 80% (gráfica 12). Diez de los peores muestreos fueron con bastante luz lunar con valores entre 53% y 99% de luz y con un promedio de 86% de luz. Los dos peores muestreos que tuvieron valores bajos de luz fueron enero 47% y marzo 49% (gráfica 13).

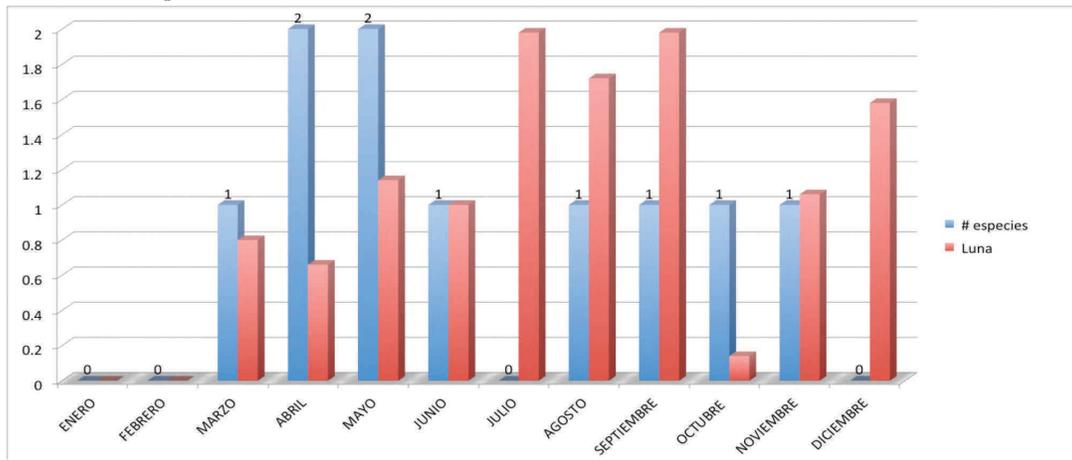
Nueve de los mejores muestreos para abundancia relativa de la familia Sphingidae fueron en condiciones de luz baja entre 0% y 43% de luz y con un promedio de 20%. Los tres mejores muestreos con alta luminosidad fueron febrero 57%, abril 80% y octubre 60% (gráfica 14). Los peores muestreos por mes también muestran una tendencia importante ya que 10 fueron con una alta luminosidad que varía entre el 53% y 99% con un promedio de 84% de luz. Los dos peores muestreos con poca luminosidad fueron enero 47% y marzo 40% (gráfica 15).



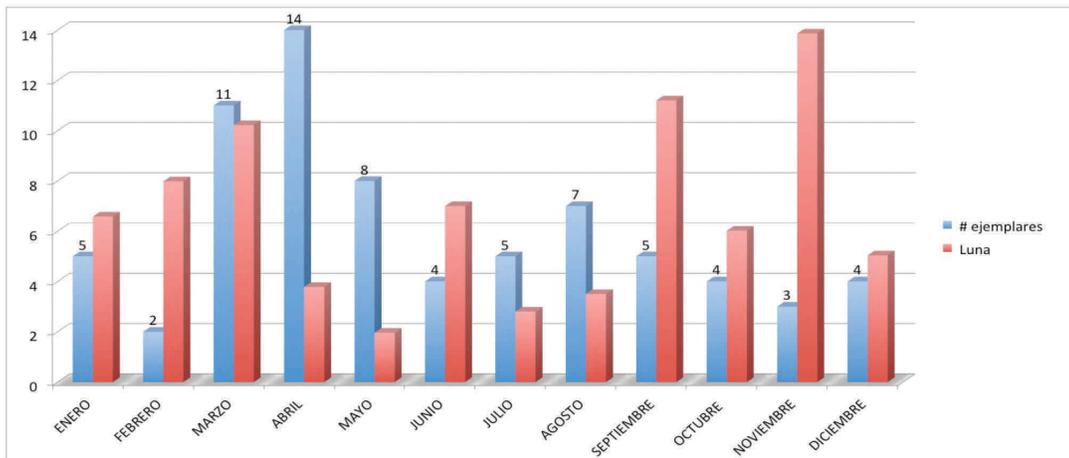
Gráfica 7. Peor muestreo (# de ejemplares) por mes para la subfamilia Arctiinae y luna ajustada proporcionalmente al número de ejemplares.



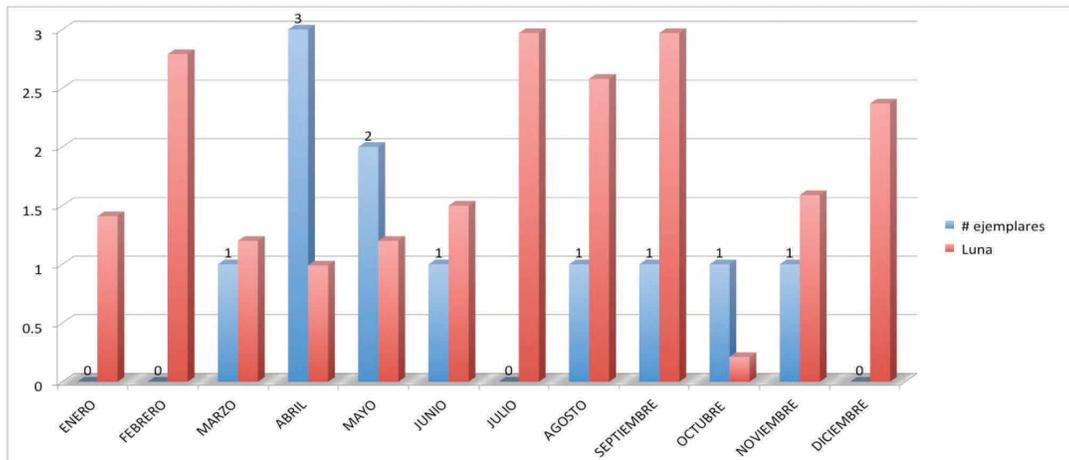
Gráfica 8. Mejor muestreo (# de especies) por mes para la familia Saturniidae y luna ajustada proporcionalmente al número de especies.



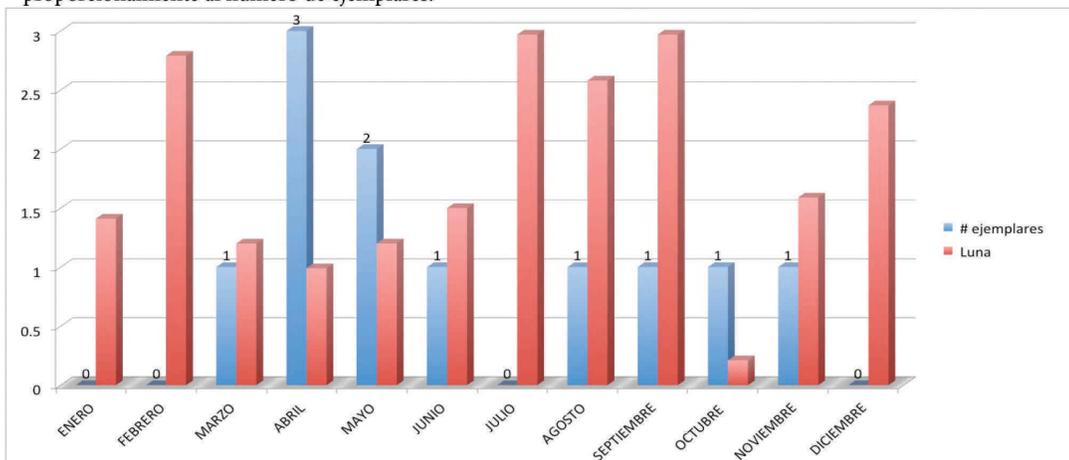
Gráfica 9. Peor muestreo (# de especies) por mes para la familia Saturniidae y luna ajustada proporcionalmente al número de especies.



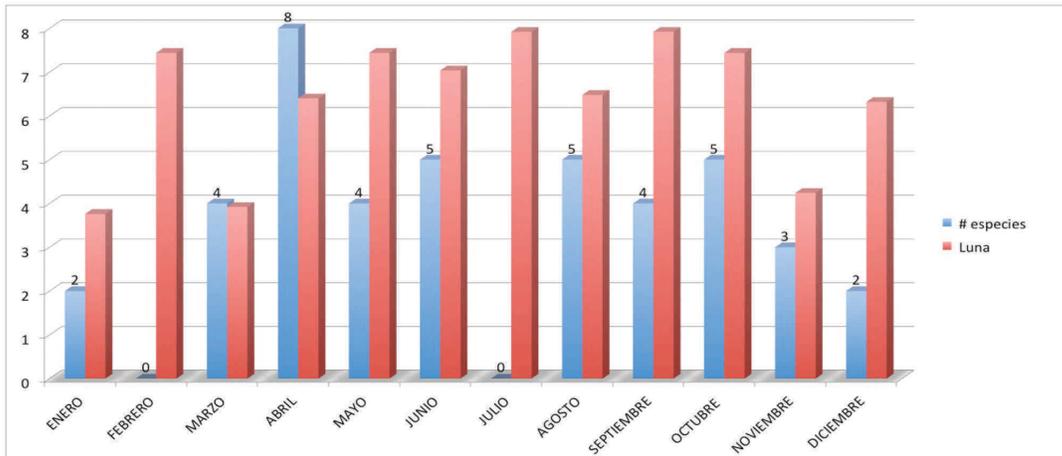
Gráfica 10. Mejor muestreo (# de ejemplares) por mes para la familia Saturniidae y luna ajustada proporcionalmente al número de ejemplares.



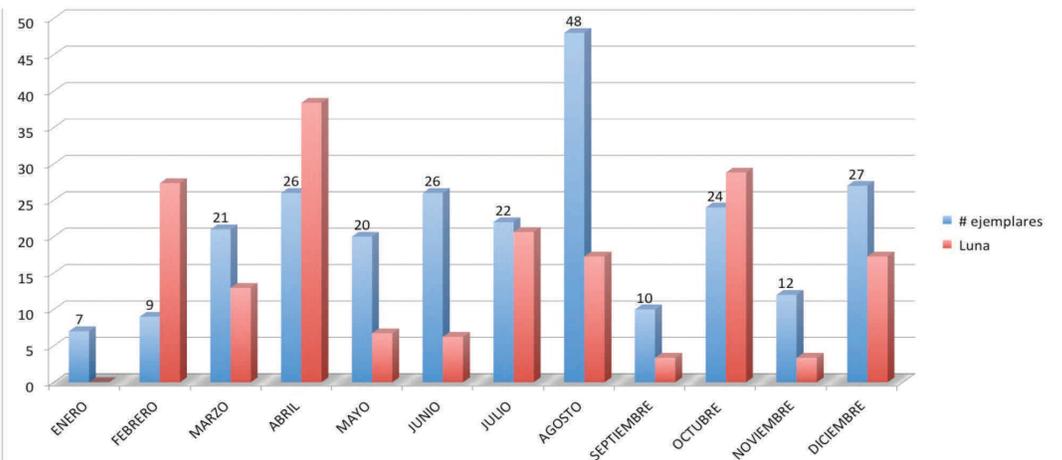
Gráfica 11. Peor muestreo (# de ejemplares) por mes para la familia Saturniidae y luna ajustada proporcionalmente al número de ejemplares.



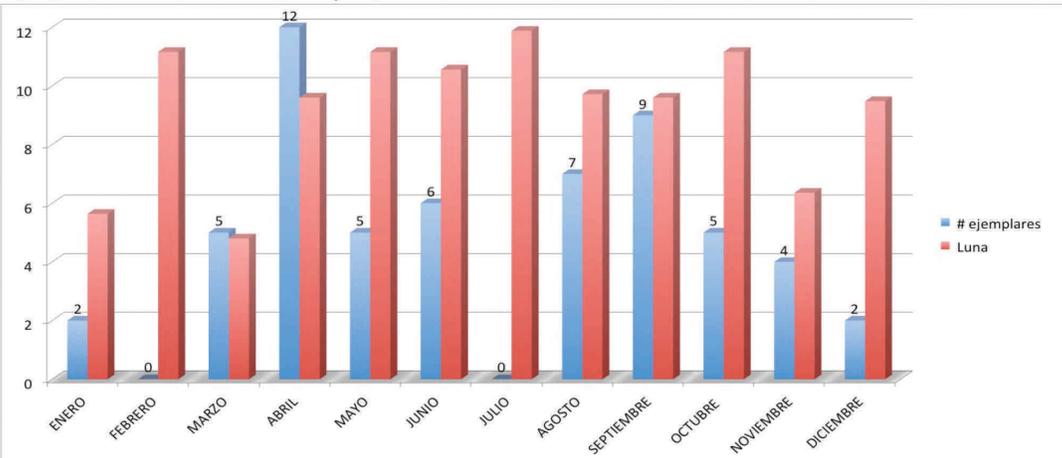
Gráfica 12. Mejor muestreo (# de ejemplares) por mes para la familia SpHINGIDAE y luna ajustada proporcionalmente al número de ejemplares.



Gráfica 13. Peor muestreo (# de especies) por mes para la familia Sphingidae y luna ajustada proporcionalmente al número de especies.



Gráfica 14. Mejor muestreo (# de ejemplares) por mes para la familia Sphingidae y luna ajustada proporcionalmente al número de ejemplares.



Gráfica 15. Peor muestreo (# de ejemplares) por mes para la familia Sphingidae y luna ajustada proporcionalmente al número de ejemplares.

Conclusiones

El mejor mes en abundancia para la subfamilia Arctiinae es agosto, seguido por abril, marzo y febrero. Hay dos picos principales de emergencia que coinciden en primer lugar con el incremento de la lluvia después de la disminución de la cantidad de lluvia (canícula) en julio. El segundo pico importante coincide con el inicio de la estación lluviosa y es paulatino durante febrero, marzo y abril.

El mes con la mayor riqueza de especies y abundancia de individuos de la familia Saturniidae es abril. Este conforma un pico que inicia en marzo y abarca hasta mayo. De allí hay una disminución pronunciada y vuelve a crecer en julio para formar otro pico en agosto.

Los meses con mayor riqueza de especies y abundancia de individuos de la familia Sphingidae son agosto, diciembre y abril. El comportamiento de las poblaciones de esta familia difiere de las otras dos con distribuciones más tradicionales ya que tiene tres picos y el segundo mes con más abundancia relativa es diciembre. Sería interesante averiguar porque se da este vuelo al final de la estación lluviosa, cabal antes de los dos meses más secos y fríos. Para los Arctiinae y los Sphingidae el mejor pico de abundancia es al reinicio de las lluvias después de la canícula.

Los mejores muestreos para los Arctiinae son el 83% cuando hay poca luminosidad lunar y los peores muestreos son el 67% cuando hay mucha luz de luna. Estos números son bastante consistentes con la creencia generalizada de que cuando hay luna llena (o cercana) no vuelan los insectos y por lo tanto son malas noches de colecta. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que en algunas noches con mucha luz de luna aún se puede tener una buena riqueza de especies ya que la luna se esconde a cierta hora, temprano, o sale tarde. Al igual pueden haber noches con pocas mariposas nocturnas y que no sea relacionado a la luna y puede deberse a que simplemente no tienen actividad en esos meses (i.e. estacionalidad).

Los mejores muestreos de especies para la familia Saturniidae son el 67% con poca luz y los peores son el 50% cuando hay mucha luna. Los valores para esta familia con respecto a la luna no son muy concluyentes y puede ser que los factores que incidan en sus períodos de actividad sean otros y no la luna necesariamente. Es interesante que muchas veces estos Saturniidae vuelan en la madrugada, posiblemente relacionado a la humedad relativa que se incrementa a esas horas.

Los mejores muestreos para número de individuos de los Saturniidae son el 67% con poca luz y los peores son 33% con mucha luz. En cuanto a la cantidad de individuos volando parece que si buscan los momentos con menor cantidad de luz lunar para volar aunque el porcentaje bajo puede indicar que a algunas especies esto no les afecta. Algunas especies grandes como las *Rothschildia* tienen mecanismos de defensa contra ataques de depredadores (ventanas en las alas) y por lo tanto puede ser que no les afecte tanto la visibilidad que puedan tener

durante la fase de la luna. Es más, se puede ver que los peores muestreos no están relacionados directamente por la cantidad de luz lunar.

Los mejores muestreos de especies para la familia Sphingidae son el 83% con poca luminosidad y los peores son el 83% con mucha luz. Los resultados para la riqueza de especies de Sphingidae son los que mejor concuerdan con la idea de que vuelan más cuando hay poca luz y menos cuando hay más luz.

Los mejores muestreos de abundancia (número de individuos) para los Sphingidae son el 75% con poca luminosidad y los peores son el 83% con mucha luz. Estos resultados son muy similares a los anteriores pero pueden indicar que a veces emergen especies y empiezan su actividad aunque la luna no este en las menores condiciones de luz.

Agradecimiento

El presente trabajo fue posible con el apoyo del Departamento de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala en especial la directora del departamento en el año 2011, Margarita Palmieri. El apoyo de Jack Schuster, Enio B. Cano, Patricia Rodríguez, Faustino Camposeco también fue indispensable. Finalmente, el trabajo de campo fue realizado completamente por Francisco Carrillo y su esposa Milvian, con los cuáles estoy muy agradecido.

Bibliografía

- Austin, George T.; N. M. Haddad; C. Méndez; T. D. Sisk; D. M. Murphy; A. E. Launer & P. R. Ehrlich. 1996. Annotated checklist of the butterflies of the Tikal National Park area of Guatemala Tropical Lepidoptera 7:21-37.
- Cano, Enio B. (ed.). 2006. Biodiversidad de Guatemala Volumen I. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala. 675 pp.
- Cano, Enio B. y Jack C. Schuster (eds.). 2012. Biodiversidad de Guatemala Volumen II. Universidad del Valle de Guatemala. 328 pp.
- Monzón, J., M. Laguerre y D. Herbin. 2010. Mariposas nocturnas (Familias Arctiidae, Saturniidae y Sphingidae) de la reserva Refugio del Quetzal (Guatemala, Suchitepéquez). Revista Universidad del Valle de Guatemala 21:69-87.