

Diversidad de lepidópteros de Cuba

Autoría principal

Alejandro Barro Cañamero¹, Rayner Núñez Águila², Martha Pérez Álvarez¹, Frank Coro Antich³, Laura Rodríguez-Loeches Zarragoitia³.

Colaboradores

Dania Saladrigas Menes⁴, Beatriz Laurazón⁵, Douglas Fernández Hernández⁶, Alicia Otazo Sánchez¹, Ormaily Madruga Ríos⁷, Krys Rodríguez Fernández¹, Marianne Vater⁸, Julio Larramendi Joa⁹.

Entidad ejecutora principal

¹Dpto. de Biología Animal y Humana, Facultad de Biología, Universidad de La Habana (UH), Cuba.

Entidades participantes

²Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA, Cuba.

³Dpto. de Biología Animal y Humana, Facultad de Biología, UH, Cuba (Actualmente fuera de Cuba)

⁴Dpto. de Biología Animal y Humana, Facultad de Biología, UH, Cuba. (Actualmente en el CIM-UH)

⁵Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO), CITMA

⁶Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey (CIMAC)

⁷Museo Nacional de Historia Natural de Cuba, CITMA

⁸Universidad de Postdam, Alemania

⁹Sociedad Cubana de Zoología

Autor para correspondencia

Dr. Alejandro Barro Cañamero

Facultad de Biología.

25 # 455 entre J e I, Vedado, CP 10 400, La Habana.

Tel: 8365779, Fax: 8321321

Email: abarro@fbio.uh.cu

Aporte científico de cada autor al resultado

- ✓ Dr. **Alejandro Barro Cañamero** (35%): Participó en el trabajo de campo y en los experimentos electrofisiológicos y conductuales con lepidópteros mediante técnicas de avanzada. Es el editor principal del libro "Lepidópteros de Cuba" y autor o coautor de 11 de los capítulos de este libro. También es el autor de la Tesis de doctorado y el tutor de todas las Tesis de Diploma, excepto una, y de las dos Tesis de Maestría presentadas en esta propuesta de Premio. Es autor principal de los otros capítulos de libro incluidos en la propuesta y autor de un artículo y coautor de otros siete. Es autor o coautor de todas las ponencias en eventos científicos que se presentan en la presente propuesta de Premio ACC. Ha recibido 5 premios nacionales y es autor de dos proyectos nacionales y uno internacional cuyo financiamiento ha apoyado en la obtención de parte de los resultados.
- ✓ MC. **Rayner Núñez Águila** (30%): Ha estado vinculado al tema de Taxonomía y Ecología de lepidópteros. Ha participado en los viajes de campo y ha descrito todos los taxa nuevos para la Ciencia incluidos en esta propuesta de Premio. Es coeditor del libro "Lepidópteros de

Cuba” y autor o coautor de 11 de los capítulos del libro. Es el autor de una Tesis de Diploma y tutor de otra, y autor de una de las Tesis de Maestría que avalan esta propuesta. Es el autor de cinco artículos científicos y coautor de otro. También es coautor de dos de los capítulos de libro y de varias ponencias presentadas en eventos dentro de esta temática.

- ✓ Dra. **Martha Pérez Alvarez** (15%): Ha trabajado en los experimentos electrofisiológicos, conductuales y en el análisis bioacústico con lepidópteros. Es autora de un capítulo en el libro “Lepidópteros de Cuba” y coautora de otro capítulo de libro y de uno de los artículos, así como de varias ponencias en eventos científicos. Es tutora de la Tesis de doctorado que avala esta propuesta. Es coautora de tres de los premios obtenidos.
- ✓ Dr. **Frank Coro Antich** (10%): Ha trabajado en los experimentos electrofisiológicos, conductuales y en el análisis bioacústico con lepidópteros cubanos durante casi 40 años. Es coautor de un capítulo de libro y de uno de los artículos incluidos en la propuesta de premio, así como de varias ponencias en eventos científicos. Fue el tutor principal de la Tesis de doctorado que avala esta propuesta. Es coautor de dos de los premios obtenidos.
- ✓ MC **Laura Rodríguez-Loeches Zarragoitia** (10%): Participó en los estudios bioacústicos y sobre la historia natural y ciclo de vida de una de las especies incluidas en este premio. Es la autora principal de dos de los artículos incluidos en la propuesta y de una de las Tesis de Diploma y de Maestría que se incluyen en esta.

Resumen

La fauna de lepidópteros de Cuba (Insecta: Lepidoptera) está compuesta por casi 1600 especies y 56 familias, lo que hace a este orden de insectos el segundo más diverso, solo superado por Coleoptera. Los lepidópteros tienen gran importancia ecológica, ya que están entre los principales polinizadores de las plantas y muchas de sus larvas constituyen plagas de plantas cultivadas u ornamentales. La taxonomía de este grupo, su distribución, patrones de endemismo, ciclo de vida, alimentación, reproducción o su relación con depredadores y parasitoides dista mucho de conocerse a profundidad, aún cuando el orden Lepidoptera se considera un taxón bien estudiado. Los resultados que se presentan en esta propuesta contribuyen a llenar el vacío de información que se tiene sobre estos organismos y deben contribuir a su futura conservación, ya que describen la diversidad de especies, morfofuncional y ecológica de los lepidópteros. Se describen cinco especies nuevas de polillas del género *Paucivena* (familia *Psychidae*), basándose en la morfología externa de alas y apéndices cefálicos y torácicos, así como en caracteres de la larva y de la genitalia. Se registra por primera vez para Cuba a la familia *Schreckensteinidae* y a otras 151 especies. Además, se presenta la primera lista desde 1881 con todas las especies de lepidópteros cubanos, señalando los endemismos. Se describe un nuevo tipo de dimorfismo sexual basado en las características de los órganos emisores de sonido y en las emisiones de sonido. Otro aporte es la publicación de más de 500 fotografías a color de especies de mariposas y polillas cubanas en su estado natural, las cuales se apoyan en breves descripciones lo que posibilita la identificación de numerosas especies en condiciones de campo. También se presenta información valiosa sobre la distribución geográfica, los hábitos alimentarios, la conducta, la ecología y los estadios inmaduros de muchas de las especies endémicas o con importancia económica. La información ofrecida abarca los resultados de más de una década de continuo e intenso trabajo de campo a lo largo del país.

Comunicación Corta

La fauna de lepidópteros es una de las más diversas dentro de Cuba, con 1600 especies aproximadamente, solo superada por el orden Coleoptera. Este el grupo de insectos tiene un 19% de endemismo, incluyendo 7 géneros exclusivos de la isla. Los lepidópteros son muy importantes desde el punto de vista ecológico pues están entre los más importantes polinizados de las plantas, además de que muchas de sus larvas constituyen importantes plagas de plantas cultivadas u ornamentales. La diversidad de los lepidópteros cubanos, vista como algo más que el número de taxones registrados para la isla, dista mucho de ser bien conocida. La taxonomía de este grupo, su distribución, los patrones de endemismo, sus ciclos de vida, las fuentes de alimentación, la reproducción, su relación con depredadores y parasitoides, o la variabilidad de formas, conductas y funciones esta pobremente estudiada, aun cuando entre los insectos se considera Lepidoptera como un grupo bien estudiado. Los resultados incluidos en esta propuesta intentan contribuir en algo a llenar este vacío de información, y se presentan por primera a Premio de la Academia de Ciencias de Cuba.

Los estudios sobre lepidópteros cubanos se remontan a principios del siglo XIX. En ese siglo, los trabajos más importantes fueron los de Poey (1832) y Gundlach (1881) quienes describieron muchas de las especies de la isla y listaron las conocidas para el país. A partir del siglo XX muchas obras sobre taxonomía e historia natural de los lepidópteros cubanos salieron a la luz, destacándose las contribuciones realizadas por Fernando de Zayas, Pastor Alayo y Salvador de la Torre (Torre, 1935, 1954, 1972; Alayo y Hernández, 1987; Zayas, 1989). En los últimos 30 años se ha incrementado el número de publicaciones en otros campos como la bioacústica, los estudios con las larvas, la biología reproductiva, la ecología, la filogenia, entre otros. Esta propuesta de premio Academia de Ciencias de Cuba tiene como objetivo principal la descripción de la diversidad de especies, morfo-funcional y ecológica de lepidópteros cubanos. Las contribuciones que se presentan en esta propuesta son parte de estos aportes y se resumen a continuación.

Entre los principales resultados que se proponen como parte de esta propuesta se destacan las siguientes novedades científicas: 1) se describen cinco especies del género *Paucivena* (Psychidae) nuevas para la Ciencia y se actualiza el estado de la familia Psychidae en Cuba; 2) se registran una familia y 151 especies de lepidópteros por primera vez para Cuba; 3) se reportan dos tipos de dimorfismo sexual, uno de ellos nuevo para la Ciencia, para el orden Lepidoptera; 4) se ofrece la lista más actualizada de los lepidópteros de Cuba; 5) se amplía la distribución geográfica de varias especies de lepidópteros cubanos; 6) se describe el ciclo de vida y los estadios inmaduros de varias especies de lepidópteros cubanos; y 7) se publican, por vez primera, fotos en colores de más de 500 especies de lepidópteros cubanos, la mayoría en su estado natural.

Un primer elemento de la diversidad de los lepidópteros cubanos se refiere a la diversidad de especies. La descripción de las especies de *Paucivena* contribuyó a la actualización del estado taxonómico de la familia y elevó el número de especies de 4 a

18 (Núñez, 2006). Unido a lo anterior, los registros de mariposas (Núñez, 2007) y de polillas (Núñez, 2003, 2004) elevó el total de especies de lepidópteros cubanos en 151, por lo que actualmente hay una fauna de 1557 especies registradas para el país, incluidas en 56 familias (Barro y Núñez, 2011; Núñez y Barro, 2012). Además, una familia, Schreckensteinidae, se registró por primera vez para la fauna cubana.

Otro importante aspecto de la diversidad de lepidópteros cubanos, que está muy poco estudiado en el país, es su diversidad morfo-funcional. Para determinar la relación entre las características morfológicas y conductuales y los sistemas acústicos de los lepidópteros se escogieron dos especies (*Urania boisduvalii* y *Phoenicoprocta capistrata*) pertenecientes a familias (Uraniidae y Arctiidae, respectivamente) en las cuales está descrita la comunicación acústica. En ambas especies, se encontraron órganos emisores de sonido funcionales y sexualmente dimórficos (Barro, 2006; Barro et al., 2009; Rodríguez-Loeches et al., 2009). En *U. boisduvalii* el macho emite sonido con estructuras especializadas de sus patas protorácicas. El órgano emisor de sonido del macho de esta especie está compuesto por escamas modificadas en la coxa y el fémur. En la coxa se observó un penacho de escamas modificadas dispuestas de forma perpendicular a la superficie de este artejo y en el fémur un ensanchamiento en forma de plato cóncavo superficial. Las escamas que recubren esta concavidad son diferentes de las del resto del artejo. La microscopia electrónica de barrido brindó numerosos detalles de las características de estas escamas y su sistema de inserción en la cutícula. La rotación de un artejo respecto al otro mueve las escamas del fémur sobre el penacho de la coxa y de esta forma se produce el sonido. En las patas de las hembras no aparecen tales estructuras. Esto nos permite afirmar que existe dimorfismo sexual con relación a la presencia del órgano emisor de sonido en esta especie de uránido. La hembra de esta especie carece de órgano emisor de sonido (Barro et al., 2009). En *P. capistrata*, ambos sexos tienen órganos microtimbálicos, que se diferencian en la presencia (machos) o no de la banda estriada (hembras). El sonido emitido por esta especie difiere entre los dos sexos en cuanto a la frecuencia de máxima emisión, el grado de sintonización y el patrón temporal (Rodríguez-Loeches et al., 2009). Estos resultados morfológicos y funcionales se confirman en otras especies de Arctiinae. El órgano timpánico de *U. boisduvalii* responde a estímulos naturales producidos por machos coespecíficos, y las frecuencias de mejor audibilidad de los dos sexos coinciden con las de máxima emisión de los machos, lo cual es una evidencia de que la audición juega un papel conductual en la comunicación intraespecífica, probablemente en el marcaje del territorio (Pérez y Barro, 2014), mientras que *P. capistrata* emite señales acústicas durante el apareamiento, lo cual sugiere que son utilizadas en la identificación de la pareja.

Finalmente, la diversidad ecológica, medida en las diferencias en las historias de vida de las distintas especies también fue estudiada en varias especies de lepidópteros. Se seleccionaron 4 especies, dos de mariposas (*Greta cubana* y *Battus polydamas*) y dos de polillas (*Urania boisduvalii* y *Phoenicoprocta capistrata*) a las cuales se les estudió el ciclo de vida y se describieron los estadios inmaduros y otros aspectos de su historia natural. El ciclo de vida de *U. boisduvalii* (Uraniidae) dura entre 47 y 61 días, en dependencia de la época del año (Barro, 2006). El huevo es verde pálido y tiene forma

esférica. La larva puede tener cinco o seis estadios y su cuerpo presenta diferente coloración y bandas longitudinales o transversales, según el morfo. Este estadio alcanza 45 mm de longitud y 4 mm de ancho cefálico, como promedio. La pupa es de color pardo claro brillante y está rodeada de un capullo de seda y pelos. Las puestas de *U. boisduvalii* son muy variables en su tamaño y pueden ser comunales (Barro y Rodríguez, 2004, 2006). El ciclo de vida de *P. capistrata* se completa entre 56 y 60 días (Barro, 2006; Rodríguez-Loeches y Barro, 2008). El huevo es verde y tiene forma semiesférica. Las larvas generalmente tienen siete estadios, se alimentan de *Serjania diversifolia* (Sapindaceae) y presentan variaciones características de cada uno, en relación con la presencia de chalazas, verrugas y pinceles de pelos que pueden tomarse como características diagnósticas de estos estadios. Como promedio el cuerpo alcanza cerca de 20 mm de longitud, y el diámetro cefálico es de 2 mm. La pupa es parda y se encuentra dentro de un capullo de pelos. Las hembras adultas presentan dos morfos. Contrario a la mayoría de los lepidópteros, *Phoenicoprocta capistrata* exhibe protoginia en su dinámica de emersión y asincronía reproductiva entre los sexos (Rodríguez-Loeches y Barro, 2008; Rodríguez-Loeches, 2008). Los huevos de *Greta cubana* son blancos y elongados, con 15 a 17 costillas verticales y 12 horizontales. Existen cinco estadios larvales. Las larvas al eclosionar son blancas con la cabeza negra y cambian a un color verde después de comer material vegetal. Esta coloración de fondo se mantiene a partir del segundo estadio y a medida que mudan, aparecen bandas longitudinales blancas y amarillas (Saladrigas, 2009). La especie *Battus polydamas cubensis* tiene los huevos de forma esférica y eclosionan después de cuatro días (n= 30). El número de estadios larvales varía entre cinco y siete (menos frecuente). Según esta variación, el período larval dura $23,2 \pm 1,5$ días (cinco estadios, n= 24) ó $28,3 \pm 1,5$ días (seis estadios, n= 28). Como otras especies del género, las pupas pueden ser diapausantes. La duración varía entre pupas de diferentes colores, el promedio de las verdes fue $50,4 \pm 19,4$ días (n= 10) y el de las pardas $73,7 \pm 17,8$ días (n= 22). Aquellas que no fueron diapausantes demoraron $13,6 \pm 1,7$ días en emerger (n= 29). Durante la etapa larval manifestaron una conducta gregaria, facilitada por la oviposición en grupos, en las regiones más jóvenes de *Aristolochia bilabiata* L. Los adultos utilizaron como fuente de néctar, al menos, 24 especies pertenecientes a 10 familias vegetales.

Referencias

- [1] Barro A y K Rodríguez. 2005. Distribución geográfica e historia natural de los adultos de *Urania boisduvalii* (Guérin) (Uraniidae). *Revista Biología* 19 (1-2): 94-97. (CC1)
- [2] Barro A y K Rodríguez. 2006. Clutch size variation in *Urania boisduvalii* (Guérin) (Uraniidae). *J. Lep. Soc.* 60(4): 101-102. (CC2)
- [3] Barro A y R Núñez. 2011. *Lepidópteros de Cuba*. UPC Print, Vaasa, Finlandia. 228 pp. (L1)
- [4] Barro A, M Vater, M Pérez y F Coro. 2009. Surface structure of sound emission organs in *Urania* moths. Pp: 189-199. En: Gorb S (ed.) *Functional surfaces in Biology: Little Structures With Big Effects*. Vol I. Springer, Alemania. 390 pp. (L3)

- [5] Nuñez R y A Barro. 2012. A list of Cuban Lepidoptera (Arthropoda: Insecta). Zootaxa 3384: 1-51. (RC5)
- [6] Núñez R. 2003. Nuevos registros de polillas (Lepidoptera) para Cuba. Avicennia 16: 83-90. (RC6)
- [7] Núñez R. 2004. Lepidoptera (Insecta) de Topes de Collantes, Sancti Spiritus, Cuba. Bol SEA 34: 151-159. (RC7)
- [8] Nuñez R. 2006. Five new species of Paucivena Davis, 1975 (Lepidoptera: Tineoidea: Psychidae) from Cuba. J. Lep. Soc. 60 (3): 121-137. (RC8)
- [9] Núñez R. 2007. Papilio demoleus Linnaeus, 1758 en Cuba (Lepidoptera: Papilionidae). Bol. SEA 41: 440. (CC5)
- [10] Pérez M y A Barro. 2014. Funcionalidad del órgano timpánico de *Urania boisduvalii* (Lepidoptera: Geometroidea: Uraniidae) y su posible importancia conductual. Revista Cubana de Ciencias Biológicas. 3(1): 81-94. (RC9)
- [11] Rodríguez-Loeches L y A Barro. 2008. Life Cycle and Immature Stages of *Phoenicoprocta capistrata* (Fabricius) (Lepidoptera: Arctiidae). J. Insect Sci. 8 (5): 1-13. (RC10)
- [12] Rodríguez-Loeches L, A Barro, F Coro y M Pérez. 2009. Anatomic and acoustic sexual dimorphism in the sound emission system of *Phoenicoprocta capistrata* (Lepidoptera: Arctiidae). Naturwissenschaften. 96(4): 531-537. (RC11)