

Nota Científica

Primeros registros de la emergencia diaria de *Prebaetodes meridinensis* Chacón, Pescador y Segnini, 2010 (Ephemeroptera: Baetidae) en un río de selva nublada de los Andes venezolanos

urn:lsid:zoobank.org:pub:9839AC3E-EFCF-46F0-BAE8-A568682F6CB9

María Marleny Chacón^{1*} , Samuel Segnini¹ , Daniela Briceño¹.

¹ Laboratorio de Ecología de Insectos, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Núcleo "Pedro Rincón Gutiérrez", La Hechicera, Mérida 5101, Venezuela. * E-mail: chaconmarleny65@gmail.com.

Resumen

Se presentan los primeros registros de la emergencia diaria de los subimagos de *Prebaetodes meridinensis* Chacón, Pescador y Segnini, 2010, en el Río La Picón ubicado en una selva nublada en la Cordillera de Mérida, Venezuela. El patrón de emergencia diaria observado para la especie fue asociado con la variación diaria de la temperatura del agua y del aire. *Prebaetodes meridinensis* emergió entre las 13:00 h y 19:00 h, período en el que los valores diarios de la temperatura del agua y del aire fueron relativamente altos. Con este reporte se proporcionan los primeros datos sobre el conocimiento bioecológico de la especie.

Palabras clave: Ephemeropteros, río altiandino, Selva nublada, subimagos, Venezuela.

Abstract

First records of daily emergence of subimagines of *Prebaetodes meridinensis* Chacón, Pescador & Segnini, 2010, in La Picón River, in a cloud forest in the Cordillera de Mérida, Venezuela are presented. The daily emergency pattern observed for the species was associated with the daily variation of water and air temperature. *Prebaetodes meridinensis* emerged between 13:00 and 19:00 h, period during which the daily values of water and air temperature were relatively high. This report provides the first data on the bioecological knowledge of the species.

Additional Key words: cloud forest, high Andean stream, mayflies, subimagines, Venezuela.

Introducción

Prebaetodes meridinensis Chacón, Pescador y Segnini, 2010 es una de las dos especies conocidas para el género (Domínguez *et al.* 2019), un taxón de distribución endémica en el Neotrópico (Lugo-Ortiz y McCafferty 1999). La especie fue descrita por Chacón *et al.* (2010) a partir de ninfas y adultos recolectados en ríos de los Andes venezolanos.

Recientemente, se reportó para ríos de los Andes colombianos (Salinas *et al.* 2019a, 2019b), donde aparece como un miembro raro de la comunidad de Ephemeroptera, con menos del 1 % de abundancia (Salinas *et al.* 2019b). En esta nota se presentan las primeras observaciones de la emergencia diaria de los subimagos de *P. meridinensis* en dos tipos de hábitats acuáticos de un río andino venezolano de selva nublada, y se analiza este proceso en función de los

Recibido: 29-VII-2016, Revisado: 02-IX-2020(*), Aceptado: 15-II-2021

(*): Revisión actualizada debido a interrupción temporal de la publicación de la revista entre 2016-2020.

CHACÓN M, SEGNINI S, BRICEÑO D. 2020. Primeros registros de la emergencia diaria de *Prebaetodes meridinensis* Chacón, Pescador y Segnini, 2010 (Ephemeroptera: Baetidae) en un río de selva nublada de los Andes venezolanos. ENTOMOTROPICA, 35 : 10-14.

on line Septiembre-2020

cambios diarios de la temperatura del agua y del aire registrados de manera simultánea con la emergencia de la especie.

Materiales y Métodos

Esta investigación formó parte de un estudio más general relacionado con la emergencia diaria de varios géneros de Ephemeroptera, efectuado por Chacón *et al.* (2016) en un tramo del río La Picón, sobre los 2 200 msnm y dentro de la selva nublada en el Parque Nacional Sierra Nevada, en la Cordillera de Mérida, en el estado Mérida-Venezuela (lat 08° 37' 57" N, long 71° 02' 12" W). El sitio de estudio, los registros de las variables ambientales, las fechas de muestreo, los métodos y los equipos para la recolecta de los subimagos fueron los mismos usados por Chacón *et al.* (2016). La única diferencia metodológica que se introdujo para el presente estudio fue la discriminación de las recolectas de subimagos de acuerdo a dos tipos de hábitats: rápidos y remansos.

Para la captura de los subimagos se utilizaron cuatro trampas de emergencia que eran colocadas a lo largo de un segmento del río manteniendo una distancia de 10 m entre ellas. Dos de las trampas se ubicaron en zonas de aguas rápidas y dos en zonas de aguas lentas. Para la selección de estos dos tipos de hábitats se usó el criterio visual de un mismo observador en todas las fechas de muestreo. Posteriormente, y con el propósito de confirmar la eventual diferencia que debía existir en el flujo del agua entre los dos hábitats seleccionados, se estimó la velocidad de la corriente para ambos ambientes con el método del flotador (Welch 1948). Las trampas

de emergencia se instalaron a las 5:00 am y fueron revisadas cada dos horas a partir de las 7:00 am de un día hasta las 5:00 pm del otro día, para un total de 12 revisiones durante un día de trabajo. Este procedimiento se repitió en ocho fechas, entre noviembre de 2007 y febrero de 2008. Los subimagos recolectados fueron transportados al laboratorio donde se criaron hasta adulto. La identificación de los adultos de *P. meridensis* se realizó siguiendo la descripción de Chacón *et al.* (2010), y los subimagos que no alcanzaron el estado adulto se identificaron comparando la morfología de estos ejemplares con la de subimagos de la especie, lo cuales fueron criados en el laboratorio a partir de ninfas maduras previamente identificadas según la descripción de Chacón *et al.* (2010). Junto con el registro de la emergencia diaria se hicieron mediciones continuas de la temperatura del agua y la temperatura del aire para el ciclo de 24 horas. La comparación estadística entre los promedios de la velocidad del agua entre rápidos y remansos se hizo mediante una prueba Wilcoxon-Mann-Whitney para dos muestras independientes (Siegel y Castellan 1995). Igual método se utilizó para la comparación de los valores promedios de la temperatura ambiente de las horas de emergencia de *P. meridensis* contra los promedios de la temperatura ambiente de las horas de no emergencia de la especie.

Resultados y Discusión

En este estudio fueron recolectados en emergencia ocho subimagos de *P. meridensis*: cinco machos y tres hembras. El género de estos subimagos, junto con

Tabla 1. Número de subimagos de *P. meridensis* recién emergidos, hábitat de emergencia, y registros puntuales de las temperaturas del agua y del aire en las horas de captura de los subimagos en un ciclo diario para cinco fechas de muestreo entre noviembre 2007 y febrero 2008, en el Río La Picón, Mérida. Venezuela.

Fecha de Emergencia	Hora de emergencia	Nº de Subimagos emergidos	Tipo de Hábitat	Temperatura del agua (°C)	Temperatura del aire (°C)
14/02/2008	13:00	1	Remansos	12,0	15,10
22/11/2007	15:00	1	Rápidos	12,0	14,40
22/11/2007	17:00	2	Rápidos	12,0	13,50
07/02/2008	17:00	1	Rápidos	11,7	13,20
15/11/2007	19:00	1	Rápidos	11,7	13,00
31/01/2008	19:00	2	Rápidos	10,7	10,70

los de otros géneros de Ephemeroptera (*Leptohyphes*, *Haplohyphes*, *Andesiops*, *Baetodes*, *Americabaetis* y *Thraulodes*), ya había sido identificado por Chacón *et al.* (2016) en el estudio general de la emergencia diaria de dichos géneros que efectuaron los autores en el río La Picón, tal como se indicó anteriormente.

La emergencia de *P. meridinensis* solo fue registrada en cinco de las ocho fechas de muestreo y ocurrió entre las 13:00 h y las 19:00 h (Tabla 1), es decir que la emergencia de la especie en el ciclo diario ocurrió entre las primeras horas de la tarde y el anochecer. Siete de los subimagos

se capturaron en el hábitat de rápidos y solo uno en el hábitat de remansos (Tabla 1). La mayor emergencia en rápidos pudo ser consecuencia de una mayor abundancia de ninfas maduras en este tipo de hábitat, pues, para el mismo río, Pérez y Segnini (2005) demostraron que las ninfas del género *Prebaetodes* son más abundantes en rápidos que en remansos. Entre estos dos tipos de hábitats se encontraron diferencias significativas para la velocidad de la corriente (Tabla 2), con lo que se validó la diferenciación en el régimen del flujo entre ambos hábitats, que había sido establecida a priori mediante

Tabla 2. Número de registros y estadísticos descriptivos de la velocidad de la corriente en los hábitats de rápidos y remansos para ocho fechas de muestreo entre noviembre 2007 y febrero 2008, en el Río La Picón, Mérida. Venezuela.

Habitat	n	Velocidad de la corriente (m/seg)			
		Promedio	Máximo	Mínimo	CV%
Rápidos	192	0,65 ^a	1,14	0,31	34,4
Remansos	192	0,37 ^b	0,62	0,15	36,1

Letras distintas indican diferencias significativas entre los ambientes ($p < 0,01$; Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney); CV = Coeficiente de Variación.

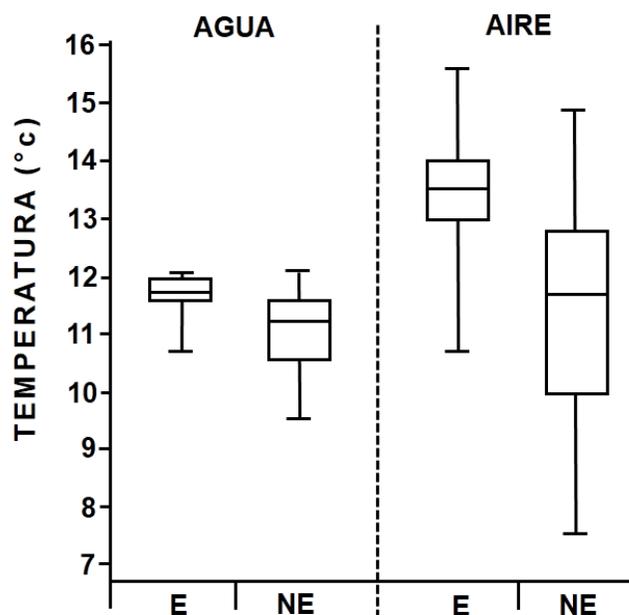


Figura 1. Temperatura del agua y del aire para los periodos de emergencia (E) y no emergencia (NE) de *P. meridinensis* en un ciclo de 24 horas, entre noviembre 2007 y febrero 2008, en el Río La Picón (Mérida, Venezuela). $n(E) = 35$, $n(NE) = 78$. Letras distintas dentro de cada ambiente indican diferencias significativas entre los dos periodos comparados ($p < 0,01$; Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney).

observación visual.

Al relacionar los lapsos de emergencia y de no emergencia de *P. meridensis* con los cambios de la temperatura ambiente ocurridos en estos periodos se observó que, durante el lapso de emergencia la temperatura del agua y del aire fueron significativamente superiores ($p < 0,01$) y con menor oscilación que los valores obtenidos para estas mismas variables en las horas de no emergencia (Figura 1). Por lo tanto, durante el tiempo de estudio, la emergencia diaria de *P. meridensis* en el río La Picón estuvo asociada a aquellas horas del día cuando los valores de la temperatura del agua y del aire fueron relativamente altos.

En los insectos acuáticos, dada su condición de organismos ectotérmicos, es característico que aspectos del ciclo de vida respondan a los cambios en la temperatura del agua. Por ejemplo, se ha demostrado que procesos relacionados con su desarrollo, crecimiento y emergencia dependen de varios factores, entre los que se incluyen las condiciones térmicas del agua (Berrigan y Charnov 1994, Angilletta *et al.* 2004, Chown y Nicolson 2004, Chacón *et al.* 2016).

La relación que tiene la temperatura del aire con la emergencia de los insectos acuáticos es menos directa que la observada para la temperatura del agua. Se conoce que la condición térmica del aire influye en la sobrevivencia de los subimagos emergidos (Wright y Matice 1985), ya sea por modificaciones en la tasa de deshidratación del cuerpo (Ward y Stanford 1982, Perng *et al.* 2005) o por limitar el vuelo de los subimagos (Friesen *et al.* 1980, Gustafson 2008). Igualmente se ha sugerido para insectos hemimetábolos, como los plecópteros, que estímulos ambientales como la temperatura del aire y la humedad relativa son necesarios para que ocurra la emergencia, y que estos insectos tienen la capacidad de detectar, bajo ciertas condiciones, las señales provenientes del ambiente externo (Ivković *et al.* 2013). Al ser los efemerópteros insectos hemimetábolos es posible que perciban, de alguna manera, la temperatura del aire como una señal que estimula el inicio de la emergencia. Sin embargo, Wright y Matice (1985) argumentan que la temperatura del aire *per se* es irrelevante como estímulo iniciador de este proceso y que las ninfas de los efemerópteros no pueden detectar las condiciones térmicas que se presentan fuera del agua.

Los resultados de este estudio, sin ser concluyentes, dejan

planteadas varias acciones de investigación relacionadas con el efecto del tipo de hábitat y la temperatura ambiente en la emergencia de *P. meridensis*, que podrían ser abordadas en futuros estudios con vistas a mejorar el conocimiento de las estrategias de vida de esta especie y de los efemerópteros en general.

Agradecimientos

A Santiago Puentes Lacruz, en honor a su memoria, quien nos ofreció su valiosa ayuda en la toma de datos de campo y en la cría de los especímenes de *P. meridensis* en el laboratorio. Al Consejo de Desarrollo Científico Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA) de la Universidad de Los Andes por el financiamiento otorgado a la investigación (Proyecto CDCHTA C-1797-12-01-A) de la que forma parte este trabajo. Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) por permitirnos el acceso al sitio de estudio en el Río La Picón y pernoctar dentro de las instalaciones de la Estación Truchícola La Mucuy (Estado Mérida) durante el periodo de estudio.

Literatura citada

- ANGILLETTA MJJR., STEURY TD, SEARS MW. 2004. Temperature, Growth Rate, and Body Size In Ectotherms: Fitting Pieces of a Life-History Puzzle. *Integrative and Comparative Biology*, 44: 498–509.
- BERRIGAN D, CHARNOV EL. 1994. Reaction Norms for Age and Size at Maturity in Response to Temperature: A Puzzle for Life Historians. *Oikos*, 70(3): 474–478.
- CHACÓN MM, PESCADOR M, SEGNINI S. 2010. The adult and redefinition of the genus *Prebaetodes* Lugo-Ortiz & McCafferty (Ephemeroptera: Baetidae), with description of a new species from Venezuela. *Aquatic Insects*, 32(2): 143–157.
- CHACÓN MM, SEGNINI S, BRICEÑO D. 2016. Temperatura y emergencia diaria de siete géneros de Ephemeroptera (Insecta) en un río de la Selva Nublada de los Andes Tropicales. *Revista de Biología Tropical*, 64(1): 117–130.
- DOMÍNGUEZ E, MOLINER C, NIETO C, ZUÑIGA MC. 2019. Lista de especies de Ephemeroptera sudamericanos. <https://ibn.conicet.gov.ar/27> (descargado en agosto 2020)
- CHOWN SL, NICOLSON SW. 2004. *Insect Physiological Ecology: Mechanisms and Patterns*. New York, USA: Oxford University Press Inc.
- FRIESEN MK, FLANNAGAN JF, LAUFERSWEILER PM. 1980. Diel emergence patterns of some mayflies (Ephemeroptera) of the Roseau River (Manitoba, Canada). En: Flannagan JF, Marshall KE, editores. *Advances in Ephemeroptera Biology*. New York and

- London: Plenum Press. p. 287–296.
- GUSTAFSON MP. 2008. Effects of thermal regime on mayfly assemblages in mountain streams *Hydrobiologia*, 605: 235–246.
- IVKOVI M, MILIŠA M, PREVIŠI A, POPIJA A, MIHALJEVI Z. 2013. Environmental control of emergence patterns: Case study of changes in hourly and daily emergence of aquatic insects at constant and variable water temperatures. *International Review of Hydrobiology*, 98: 104–115.
- LUGO-ORTIZ CR, MCCAFFERTY WP. 1999. Global biodiversity of the mayfly family Baetidae (Ephemeroptera): A generic perspective. *Trends in Entomology*, 2(1): 45–54.
- PÉREZ B, SEGINI S. 2005. Variación espacial de la composición y diversidad de géneros de Ephemeroptera (Insecta) en un río tropical altiandino. *Entomotropica*, 20(1): 49-57.
- PERNG JJ, LEE YS, WANG JP. 2005. Emergence patterns of the mayfly *Cloeon marginale* (Ephemeroptera: Baetidae) in a tropical monsoon forest wetland in Taiwan. *Aquatic Insects*, 27(1): 1-9.
- SALINAS LG, VILLEGAS PA, SALLES FF, ROMÁN-VALENCIA C. 2019a. First record of *Prebaetodes meridinensis* Chacón, Pescador & Segnini, 2010 (Ephemeroptera: Baetidae) from Colombia. *Check List*, 15(2): 323-325. <https://doi.org/10.15560/15.2.323>.
- SALINAS L, VILLEGAS PA, ROMÁN-VALENCIA C. 2019b. Composición y taxonomía de la familia Baetidae (Insecta: Ephemeroptera) para la cuenca del río La Vieja, Alto Cauca, Colombia. *Revista de Investigaciones – Universidad del Quindío*, 31(1): 15-25.
- SIEGEL S, CASTELLAN NJ. 1995. Estadística No Paramétrica: aplicada a las ciencias de la conducta. 4ª Edición. México: Editorial Trillas. 437 p.
- WARD JV, STANFORD JA. 1982. Thermal responses in the evolutionary ecology of aquatic insects. *Annual Review of Entomology*, 27: 97–117.
- WELCH PS. 1948. Limnological Methods. London: M. Graw-Hill, Book Company. 381 p.
- WRIGHT LL, MATICE JS. 1985. Emergence Patterns of *Hexagenia bilineata*: Integration of Laboratory and Field Data. *Freshwater Invertebrate Biology*, 4(3): 109–124.