



NOTA

Nueva especie de *Tortopus* Needham & Murphy (Ephemeroptera: Polymitarcyidae) en la provincia de Orellana, Ecuador

New species of *Tortopus* Needham & Murphy (Ephemeroptera: Polymitarcyidae) in the province of Orellana, Ecuador

Taryn Anabelly Ghia Quezada 

Museo de Zoología sección Invertebrados (QCAZI), Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Av 12 de Octubre 1076 y Roca, (17012184) Quito, Ecuador. Autor corresponsal: taghia@puce.edu.ec

RESUMEN

En Ecuador, el género *Tortopus* está representado por una especie, *Tortopus arenales* Molineri, registrada en la provincia de Esmeraldas, región costa del Pacífico. Se describe aquí a *Tortopus yasuni* **sp. nov.** a partir de adultos de ambos sexos, para la región amazónica ecuatoriana, provincia de Orellana. La nueva especie se caracteriza por: 1) longitud del ala anterior 11-13 mm (macho) y 15-16 mm (hembra); 2) alas anteriores amarillas translúcidas, venas transversales y longitudinales pálidas, en el macho venas Sc y R1 ligeramente pigmentadas de gris hasta los 2/3 de la longitud del ala y en la hembra ligeramente pigmentadas de gris hasta el extremo apical del ala; 3) alas posteriores hialinas en el macho y en la hembra venas Sc y R1 sombreadas de gris hasta los 2/3 de la longitud del ala; 4) parastilo largo 3,3 veces la longitud de la base del pedestal y en vista lateral el parastilo alcanza 0,31 de la longitud del forceps; 5) especie amarilla clara con sombreados grises especialmente en el centro del pronoto y en el occipucio entre los ocelos, excepto alrededor del ocelo medio.

Keywords — Campsurinae, Amazonía ecuatoriana, efímera, Tiputini, taxonomía.

ABSTRACT

In Ecuador, the genus *Tortopus* is represented by one species, *Tortopus arenales* Molineri recorded in the province of Esmeraldas, Pacific coast region. *Tortopus yasuni* **sp.**

► Ref. bibliográfica: Ghia Quezada, T. A. 2022. "Nueva especie de *Tortopus* Needham & Murphy (Ephemeroptera: Polymitarcyidae) en la provincia de Orellana, Ecuador". *Acta zoológica lilloana* 66 (2): 149-159. doi: <https://doi.org/10.30550/j.azl/2022.66.2/2022-08-11>

► Recibido: 8 de agosto 2022 – Aceptado: 11 de agosto 2022.



► URL de la revista: <http://actazoolologica.lillo.org.ar>

► Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

nov. is described here from adults of both sexes for the Ecuadorian Amazon region, Orellana province. The new species is characterized by: 1) forewing length 11-13 mm (male) and 15-16 mm (female); 2) translucent yellow forewings, transverse and longitudinal veins pale, in the male veins Sc and R1 lightly pigmented gray up to 2/3 of the wing length and in the female lightly pigmented gray up to the apical end of the wing; 3) hindwing hyaline in male and in female veins Sc and R1 are shaded gray up to 2/3 of wing length; 4) parastylus long, 3.3 times the length of the pedestal base and in lateral view the parastylus reaches 0.31 of the forceps length; 5) species light yellow with gray shading especially in the center of the pronotum and on the occiput between the ocelli, except around the middle ocellus.

Keywords — Campsurinae, Ecuadorian amazon, mayflies, Tiputini, taxonomy.

Las efímeras (Ephemeroptera) se agrupan en más de 3000 especies, distribuidas en 42 familias y más de 400 géneros (Barber-James, Gattolliat, Sartori, Hubbard, 2007).

Los efemerópteros son únicos entre los insectos existentes por tener un estadio intermedio entre la larva acuática y el estadio imaginal reproductivo, llamado subimago (Sartori y Brittain, 2015). Estos insectos tienen una amplia distribución a nivel mundial y son especialmente diversos en zonas templadas de montaña y en las regiones tropicales (Sartori y Brittain, 2015).

Debido a su sensibilidad a cambios en el ambiente son utilizados como indicadores de calidad de agua y protocolos de biomonitoreo (Springer, 2010). Sin embargo, las actividades humanas como la fragmentación de las redes fluviales para la agricultura, desecho de residuos a los cursos de agua, etc. han afectado la diversidad de las efímeras en todo el mundo (Landa y Soldán, 1995).

En Sudamérica se han reportado 716 especies de Ephemeroptera (Domínguez, Molineri, Nieto, Zúñiga, 2021), encontramos que la familia Polymitarcyidae comprende tres subfamilias: Polymitarcyinae, Asthenopodinae y Campsurinae (Molineri, Salles, Peters, 2015). Las efímeras pertenecientes a la subfamilia Campsurinae son de tamaño mediano a grande (Flowers y De La Rosa, 2010) y se encuentran entre los insectos alados de vida más corta en su fase adulta. Los adultos no tienen patas funcionales, solo pequeños vestigios inmóviles, excepto las patas delanteras de los machos utilizadas en la cópula (Molineri, 2010).

La subfamilia Campsurinae presenta tres géneros: *Campsurus* Eaton, 1868, *Tortopus* Needham y Murphy, 1924 y *Tortopsis* Molineri, 2010. En América del Sur se conocen 37 especies de *Campsurus*, 6 especies de *Tortopus* y 10 especies de *Tortopsis* (Domínguez *et al.*, 2021).

En el Ecuador encontramos a *Tortopus arenales* (Molineri, 2010) registrada en la provincia de Esmeraldas, flanco occidental de los andes ecuatorianos. La zona donde se efectuaron los registros corresponde al cantón Eloy Alfaro, parroquia Telembí ubicada en el área de amortiguamiento de la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas (RECC). Sin embargo, no se ha vuelto a reportar ninguna otra especie de este género en el Ecuador. El análisis taxonómico de los especímenes depositados en las colecciones científicas del Museo QCAZ Invertebrados ha permitido encontrar una

nueva especie para el Ecuador. En el presente manuscrito se describe e ilustra esta nueva especie a partir de los adultos de ambos sexos.

Tortopus yasuni **sp. nov.** fue colectado en la vía de acceso a las instalaciones de la Estación Científica Yasuní, ubicada a 60 m del río Tiputini, provincia de Orellana, cantón Francisco de Orellana, parroquia Alejandro Labaka. Este sitio está ubicado en la Reserva Étnica Waorani junto al Parque Nacional Yasuní en el flanco oriental de los andes ecuatorianos (Fig. 1). Cañadas (1983) describe a esta zona como bos-

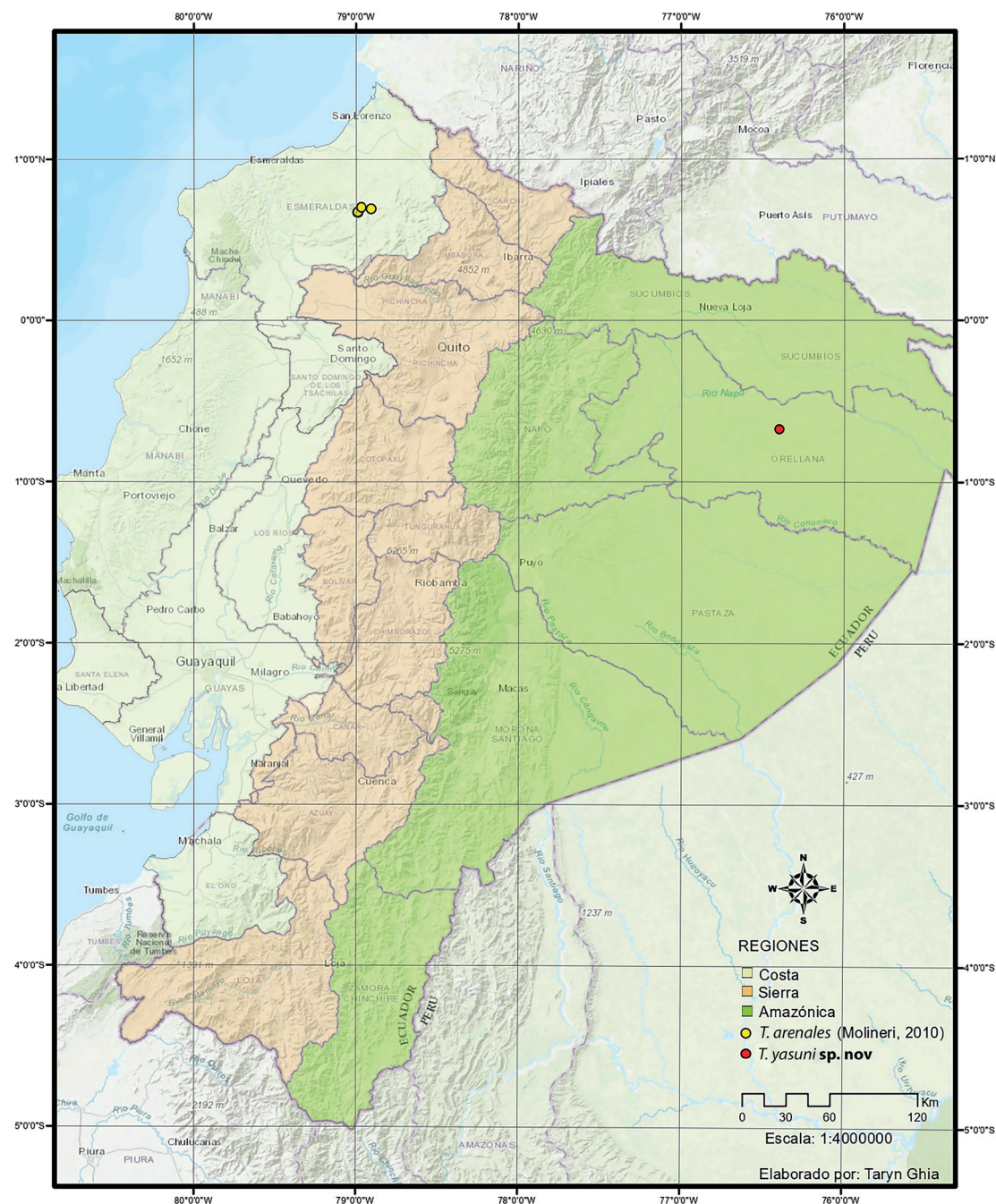


Figura 1. Ubicación geográfica de *Tortopus yasuni* **sp. nov.** en la Estación Científica Yasuní, provincia de Orellana. Se incluyen los registros descritos en Molineri (2010).

Figure 1. Geographic location of *Tortopus yasuni* **sp. nov.** at the Yasuní Scientific Station, Orellana province. The records described in Molineri (2010) are included.

que húmedo y muy húmedo tropical, con una alta precipitación (2000-3200 mm anuales), elevaciones de 0 a 700 m y una temperatura media anual de 24 a 27 grados (Sierra, 1999). Los suelos son geológicamente jóvenes en su mayoría, producto de los sedimentos fluviales por la erosión de los Andes (Ministerio del Ambiente del Ecuador [MAE], 2011).

La captura de los adultos de *T. yasuni* **sp. nov.** se hizo entre las 13h00 y 14h00 pm, durante un día nuboso y con llovizna, los individuos se desplazaban de norte a sur desde el río Tiputini hacia la Estación Científica Yasuní volando a una altura de 2 m del suelo, algunos cayeron al suelo permitiendo su colecta manual con pinzas entomológicas (F. Maza, com.pers.).

Los especímenes fueron conservados en frascos con alcohol al 75% para luego ser trasladados y depositados en la colección húmeda del Museo de Zoología sección Invertebrados (QCAZI) de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

La identificación de los especímenes se hizo mediante la revisión de claves taxonómicas (Domínguez *et al.*, 2006; Domínguez y Fernández, 2009; Merrit y Cummins, 1996) y comparación con la descripción de los adultos (Molineri, 2010; Molineri *et al.* 2012; Molineri *et al.* 2021).

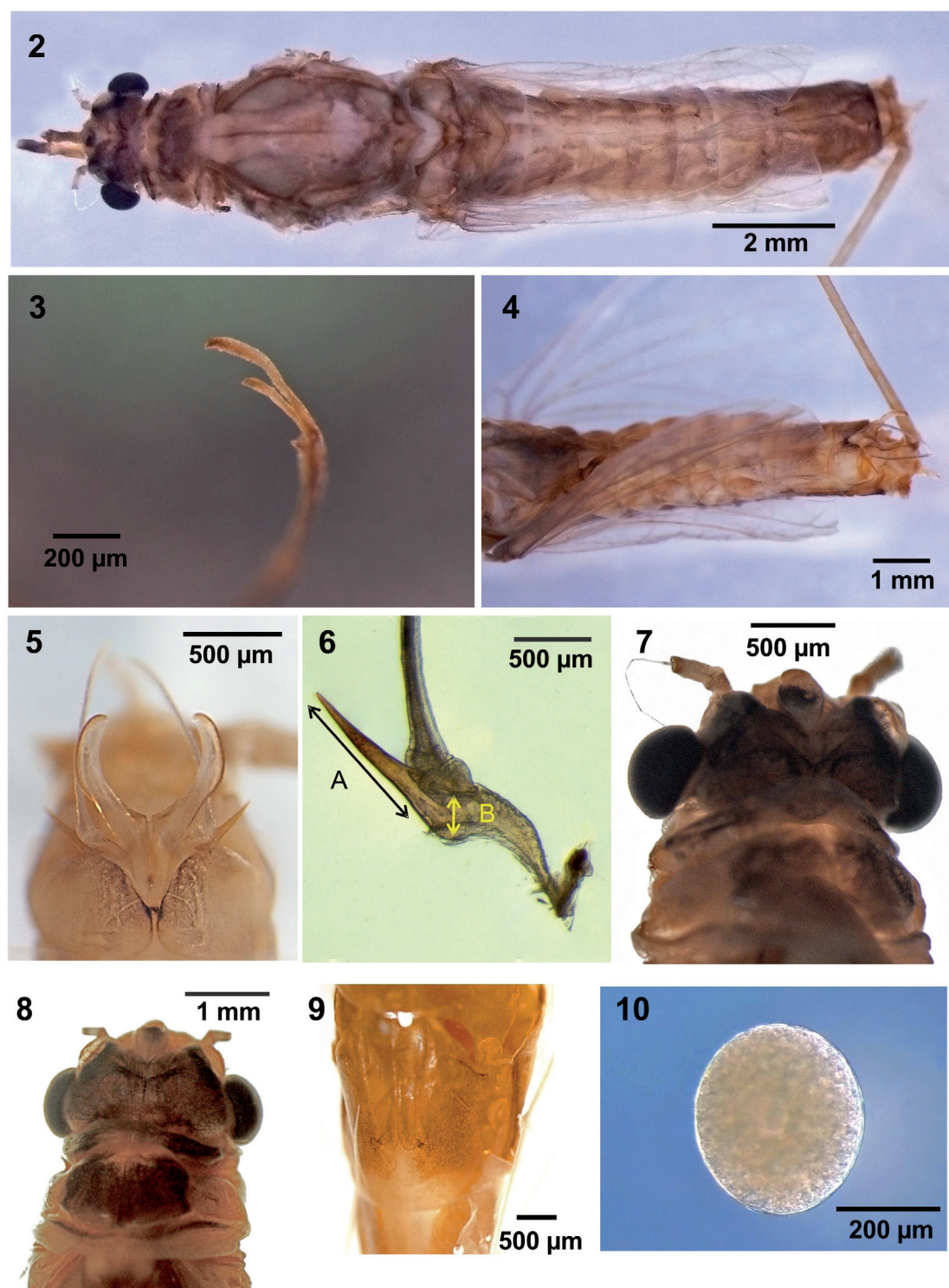
Las fotografías fueron tomadas con un estereomicroscopio ZEISS Stemi SV6 y el microscopio invertido ZEISS TELAVAL 31. Las mediciones y el análisis digital se realizaron con una cámara de microscopía Lumenera (modelo Infinity 1-M1, Canadá) y el software Infinity Analyze and Capture de Lumenera. Se hizo la edición de las fotografías en el programa Adobe Photoshop versión 2022.

La georeferenciación de los registros de *T. yasuni* **sp. nov.** se hizo con una proyección en ArcMap versión 10.8.1 y se utilizó el Mapa Geológico de la República del Ecuador (Instituto de Investigación Geológico y Energético [IIGE], 2017) para la identificación del tipo de suelo.

Tortopus yasuni **sp. nov.** (Figs. 2-14)

Material tipo.— Holotipo imago macho (QCAZI 123410) Ecuador, Orellana, Francisco de Orellana, Estación Científica Yasuní, LS 0° 40' 27.7", LO 76° 23' 48.8" altura: 237m. 23/IX/1995; Florencio Maza col. Paratipos: 2 machos y 3 hembras imagos, mismos datos que holotipo.

Diagnosis.— *Tortopus yasuni* **sp. nov.**, se distingue de todas las demás especies del género por: En los adultos, 1) longitud del ala anterior varía de 11-13 mm (macho) y 15-16 mm (hembra); 2) alas anteriores amarillo translúcido, venas transversales y longitudinales pálidas, en el macho venas Sc y R1 ligeramente pigmentadas de gris hasta los 2/3 de la longitud del ala y en la hembra ligeramente pigmentadas de gris hasta el extremo apical del ala ; 3) alas posteriores hialinas en el macho y en la hembra venas Sc y R1 sombreadas de gris hasta los 2/3 de la longitud del ala ; 4) parastilo largo 3,3 veces la longitud de la base del pedestal y en vista lateral el parastilo alcanza 0,31 de la longitud del forceps desde la base (A/B Fig. 6); 5) especie amarilla clara con sombreados grises especialmente en el centro del pronoto y en el occipucio entre los ocelos, excepto alrededor del ocelo medio (Figs. 2 y 7-8).



Figuras 2-7. *Tortopus yasuni* sp. nov., macho imago: 2, vista general, dorsal; 3, pata anterior con tarsos anterior y posterior; 4, vista general, ventral; 5, genitalia, vista ventral; 6, detalle del parastilo (A= longitud del parastilo, B= longitud del pedestal); 7, cabeza. **Figuras 8-10. *Tortopus yasuni* sp. nov., hembra imago:** 8, cabeza; 9, genitalia, vista ventral; 10, huevo.

Figures 2-7. *Tortopus yasuni* sp. nov., male imago: 2, general view, dorsal; 3, anterior leg with anterior and posterior tarsi; 4, general view, ventral; 5, genitalia, ventral view; 6, parastylus detail (A= length of parastylus, B= length of pedestal); 7, head. **Figures 8-10. *Tortopus yasuni* sp. nov., female imago:** 8, head; 9, genitalia, ventral view; 10, egg.

Macho imago.— Longitud (mm): cuerpo, 9-11; ala anterior, 11-13; ala posterior, 5-6. Coloración general amarilla clara con sombreados grises (Fig. 2). Cabeza amarilla clara sombreada de gris con patrón anastomosado en occipucio, entre los ocelos laterales está sombreado de gris excepto alrededor del ocelo medio. Antenas: escapo amarillo sombreado de gris, pedicelo y flagelo translúcidos (Figs. 7 y 11).

Patas anteriores amarillas claras, tarso y uñas translúcidos ligeramente sombreados de gris (Fig. 3).

Alas anteriores amarillas translúcidas, venas transversales y longitudinales pálidas, Sc y R1 pigmentadas de gris hasta los 2/3 de la longitud del ala, alas posteriores hialinas.

Tórax: Pronoto con sombreados grises y surcos centrales marcados en la zona media. Mesonoto amarillo claro sombreado ligeramente de gris a lo largo de las suturas medioparapsidales, entre las protuberancias escutales posteriores delineado ligeramente de gris formando una V. Metanoto amarillo claro con área blanquecina en la parte media (Fig. 2).

Abdomen: Tergos II-VII amarillos claros ligeramente sombreados de gris, dorsalmente con bandas centrales grises. Tergo IX más oscuro (Fig. 2). Esternos II-VIII sombreados de gris, excepto en las marcas ovales submedias y en las hendiduras dejadas por los músculos branquiales ninfales (Fig. 4). Esterno IX amarillo claro con mancha gris en el surco medio (Figs. 5 y 14).

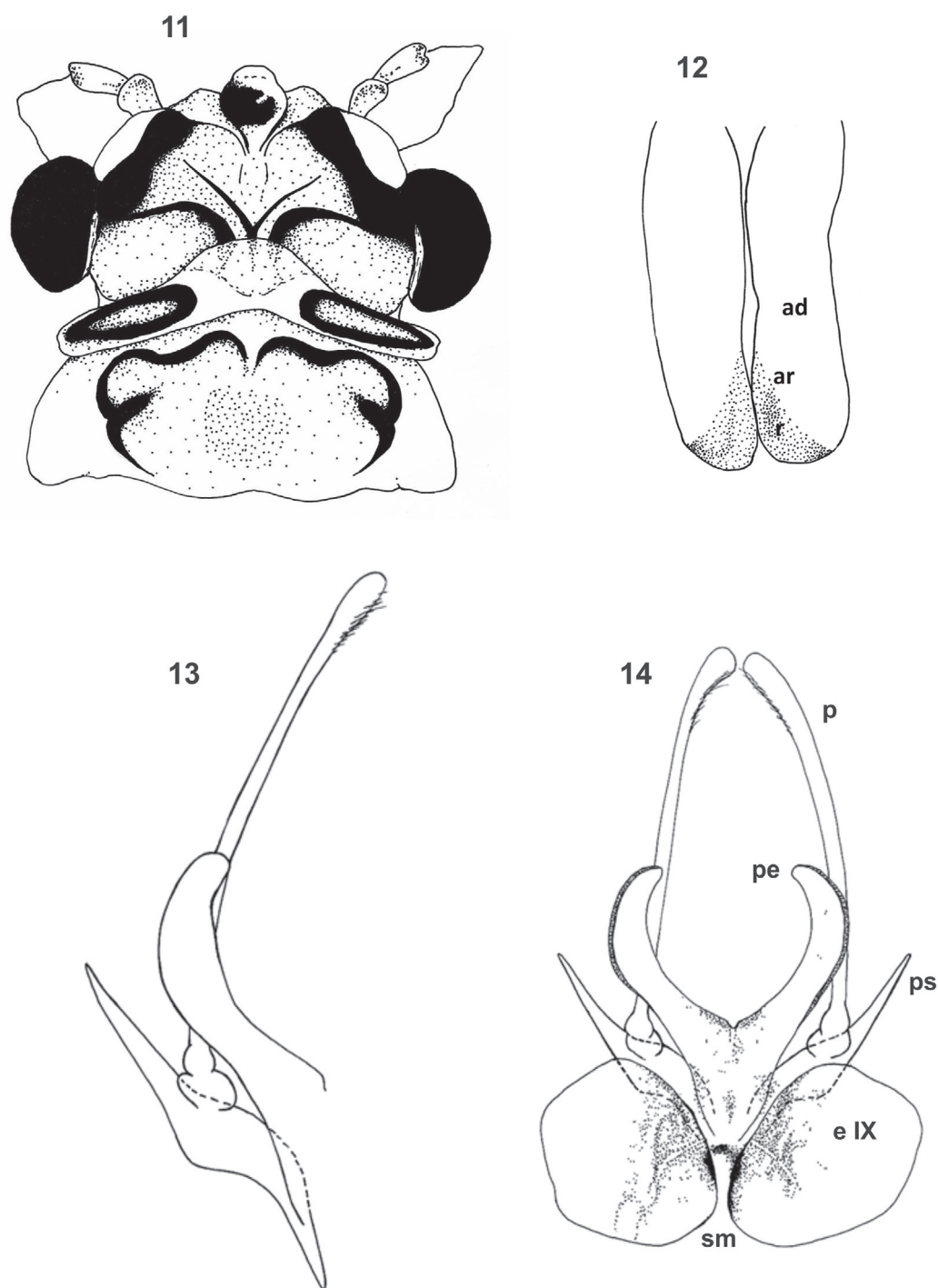
Genitalia: Parastilos amarillos, rectos, largos y delgados, 3.3 veces la longitud de la base del pedestal, en vista lateral el parastilo alcanza 0.31 de la longitud del forceps desde la base (A/B Figs. 6 y 13). Las pinzas son translúcidas ligeramente sombreadas de gris, protuberancia de la base de las pinzas gruesa. Brazos peniales translúcidos con el margen externo amarillo y ápice redondeado, formando un semicírculo (Fig. 14). Filamentos caudales amarillo claro.

Hembra imago.— Longitud (mm): cuerpo, 14-15; ala anterior 15-16; ala posterior, 9-10. Coloración general amarillo claro con sombreados grises en el dorso. Cabeza con sombreados grises en el occipucio entre los ocelos (Fig. 8). Alas anteriores amarillas translúcidas, venas longitudinales y transversales amarillas claras sombreadas de gris en Sc y R1 desde la base hasta el extremo apical del ala; alas posteriores translúcidas, venas Sc y R1 pigmentadas de gris desde la base hasta los 2/3 de la longitud del ala.

Tórax: Pronoto amarillo claro sombreado de gris con un ligero surco en el centro (Fig. 8). Mesonoto amarillo claro sombreado ligeramente de gris. Abdomen amarillo claro en los esternos abdominales, esterno VIII ligeramente sombreado de gris (Fig. 9). Membrana intersegmental más clara entre los esternos VII-VIII.

Genitalia: Esterno VIII presenta los receptores del parastilo para la cópula, borde de los receptores redondeado sombreado ligeramente de gris (Figs. 9 y 12).

Huevo: Semiesférico; granulado al microscopio óptico; color amarillo hialino; largo, 364 μm ; ancho, 307 μm aprox. (Fig. 10) no se pudo observar filamento o cápsula polar.



Figuras 11-14. *Tortopus yasuni* sp. nov., imago: 11, cabeza macho; 12, esterno VIII hembra (ad= área deprimida, r= receptor, ar= apertura del receptor); 13, genitalia macho, vista lateral; 14, detalle genitalia macho (p= pinzas, ps= parastilos, pe= penes, sm= surco medio, eIX= esterno IX).

Figures 11-14. *Tortopus yasuni* sp. nov., imago: 11, male head; 12, female sternum VIII (ad= depressed area, r= socket, ar= sockets opening); 13, male genitalia, lateral view; 14, male genitalia detail (p= forceps, ps= parastylus, pe= penes, sm= median furrow, eIX= sternum IX).

Etimología. De la localidad donde fue colectada, en la Estación Científica Yasuní, la palabra yasuní en lengua waorani significa santuario puro y limpio.

Distribución: Conocida solo de la localidad tipo.

Tortopus yasuni **sp. nov.** se asemeja a *T. igaranus* Needham & Murphy y a *T. coreguaje* Molineri *et al.*, sin embargo algunos caracteres resultan útiles para distinguirlas. El cuerpo de *T. igaranus* es blanco amarillento, la cabeza tiene una marca triangular blanquecina detrás del ocelo medio, y presenta un par de bandas oblicuas desde los ocelos laterales hasta el margen posterior (Molineri, 2010). *T. coreguaje* es una especie relativamente oscura, cabeza blanca amarillenta con amplio sombreado gris, entre los ocelos laterales, excepto alrededor del ocelo medio y el margen posterior (Molineri *et al.*, 2021). En cambio, *T. yasuni* **sp. nov.** es de color amarillo claro con sombreados grises, el occipucio también está sombreado de gris entre los ocelos laterales excepto alrededor del ocelo medio.

El rasgo más conspicuo de *T. yasuni* **sp. nov.** es la longitud del parastilo, hasta 3.3 veces la longitud de la base del pedestal, en contraste con *T. igaranus* cuyo parastilo mide 1.5-2.5 veces la longitud de la base del pedestal y *T. coreguaje* con el parastilo de 2.6 veces la longitud de la base del pedestal (Molineri *et al.*, 2021). El ancho de los penes de *T. coreguaje* y *T. yasuni* **sp. nov.** es similar, *T. igaranus* tiene penes relativamente delgados (Molineri *et al.*, 2021).

La colecta de los especímenes adultos se hizo después del mediodía, durante una llovizna, entre las 13 y 14 horas.

No fue posible observar detalles del vuelo nupcial, pero se pudo observar a los adultos dentro de un grupo de 20 individuos aproximadamente (F. Maza, com. pers.). Se asume que los adultos emergieron del río Tiputini, a unos 60 m, ya que las efímeras no recorren grandes distancias debido a su fragilidad y a su corta vida adulta (Milner *et al.*, 2001). La captura de esta especie se hizo en el mes de septiembre, que corresponde a la época de menor precipitación, sin embargo, no se conoce el ciclo de vida.

Tortopus yasuni **sp. nov.** es reportada por primera vez en la región amazónica ecuatoriana, se la encontró en la Estación Científica Yasuní que corresponde a un bosque primario destinado a la investigación científica y a la conservación. Por otro lado, *T. arenales* fue registrada en la región costa dentro del área de amortiguamiento de la Reserva Cotacachi Cayapas, caracterizada por áreas boscosas junto con actividades de tipo agropecuario mixto y pecuario (PDOT del cantón Eloy Alfaro, 2014) que provocan la alteración de las características del suelo, produciendo una alta erosión y diferentes riesgos que cambian la geomorfología del paisaje (IIGE, 2017).

Es muy importante realizar estudios futuros que permitan ampliar los sitios de distribución de esta especie en el Ecuador y así poder conocer más su ciclo de vida y comportamiento. También hay que destacar la importancia de mantener y manejar adecuadamente las colecciones de historia natural que son el gran repositorio de la biodiversidad de nuestros países.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Andrés Romero y Lic. Daniela Zurita, Laboratorio de Biología del Desarrollo, Escuela de Ciencias Biológicas, PUCE, por facilitarme los equipos necesarios para el análisis taxonómico y toma de fotografías de los especímenes. Milena Acosta por la edición de las fotografías y elaboración de los dibujos. Al Dr. Carlos Molineri, Instituto de Biodiversidad Neotropical, CONICET por sus valiosas sugerencias en la elaboración del manuscrito.

FINANCIAMIENTO

El presente trabajo no contó con financiamiento institucional.

PARTICIPACION

Taryn Ghia: Revisión de especímenes, análisis taxonómico, toma de fotografías, elaboración del mapa con la ubicación geográfica de los especímenes de *T. yasuni* sp. nov. y redacción del manuscrito.

CONFLICTOS DE INTERES

El autor declara que no existen conflictos de interés con otros autores ni con terceros.

LITERATURA CITADA

- Barber-James, H.M., Gattolliat, J.L., Sartori, M., Hubbard, M.D. 2007. Global diversity of mayflies (Ephemeroptera, Insecta) in freshwater. In Freshwater Animal Diversity Assessment. Hydrobiologia (2008): 339-350. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10750-007-9028-y>
- Cañadas, L. (1983). El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG. 205 pp. 10.1007/s10750-007-9028-y
- Domínguez, E., Molineri, C., Pescador, M., Hubbard, M.D., Nieto, C. (2006). Ephemeroptera of South America in Aquatic Biodiversity in Latin America (ABLA, Vol. 2). Pensoft. Sofia-Moscow.
- Domínguez, E., Fernández, H.R. (2009). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.
- Domínguez E., Molineri C., Nieto, C., Zúñiga M. del C. 2021. Lista de especies de Ephemeroptera Sudamericanos. Consultado en <https://ephemeroptera.com.br/lista/> el 27 abril 2022.
- Eaton, A. E. (1868). An outline of a re-arrangement of the genera of Ephemeridae. Entomologist 2 s. Monthly Magazine. 5:82-91. Consultado en <http://www.insecta.bio.spbu.ru/z/pdf/Eaton1868p82.pdf> el 04 de abril de 2021.

- Flowers, R.W., De la Rosa, C. (2010). Capítulo 4. Ephemeroptera. Revista de Biología Tropical 58 (4), 63-93. Consultado en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44922967004> el 12 de octubre de 2021.
- Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE). (2017). Mapa Geológico de la República del Ecuador. 2017. Escala 1:1000000.
- Landa, V., Soldán, T. (1995). Mayflies as bioindicators of water quality and environmental change on a regional and global scale. En Corkum L.D. & Ciborowski J.H. (eds.). Current Directions in Research on Ephemeroptera (21-29). Canadian Scholars Press Inc. Toronto. Consultado en http://www.ephemeroptera-galactica.com/pubs/pub_1/publandav1995p21 el 02 de febrero de 2021.
- Merritt R. W. and Cummins K.W. (1996). An Introduction to the Aquatic Insects of North America. Third Edition. 862 pp.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2011). Plan de Manejo del Parque Nacional Yasuní. Quito, Ecuador.
- Milner, A.M., Brittain J.E., Castella, E., Petts G.E. (2001). Trends of macroinvertebrate community structure in glacier-fed rivers in relation to environmental conditions: a synthesis. Freshwater Biology, 46, 1833-1847. Consultado en https://ephemeroptera-galactica.com/pubs/pub_m/pubmilnera2001p1833.pdf el 04 de abril de 2021.
- Molineri, C., Dias, L. G., del Carmen Zúñiga, M. (2021). New insights into the phylogeny of *Tortopus* Needham and Murphy and *Tortopsis* Molineri (Ephemeroptera, Polymitarcyidae) with description of three new species. Arthropod Systematics & Phylogeny 79: 151-170. DOI: <https://doi.org/10.3897/asp.79.e62735>
- Molineri, C., Salles, F. F., Peters, J. G. (2015). Phylogeny and biogeography of Asthenopodinae with a revision of *Asthenopus*, reinstatement of *Asthenopodes* and the description of the new genera *Hubbardipes* and *Priasthenopus* (Ephemeroptera, Polymitarcyidae). Zookeys 478:45-128. DOI: <https://doi.org/10.3897/zookeys.478.8057>
- Molineri, C., Salles F. Boldrini, R. (2012). *Tortopus* Needham & Murphy and *Tortopsis* Molineri (Ephemeroptera, Polymitarcyidae) new species and new records from Brazil and Ecuador. *Rev. Bras. entomol.* Vol. 56(4): 463-467. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0085-56262012000400010>
- Molineri, C. (2010). A cladistic revision of *Tortopus* Needham & Murphy with description of the new genus *Tortopsis* (Ephemeroptera: Polymitarcyidae). Zootaxa 2481:1-36. Magnolia Press. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.195431>
- Needham, J.G., Murphy, H.E. (1924). Neotropical mayflies. Bulletin of the Lloyd Library 24 (Entomological Series 4): 1-79. Consultado en <http://www.insecta.bio.spbu.ru/z/pdf/NeedhamMurphy1924p1-79.pdf> el 04 de abril de 2021.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del Cantón Eloy Alfaro. 2014-2022. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Eloy Alfaro. 166 pp.
- Sartori, M., Brittain, J.E. (2015). Order Ephemeroptera. En Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates: Ecology and General Biology (873-891). Academic Press New York. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385026-3.00034-6>.

- Sierra, R. (1999). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF y EcoCiencia.
- Springer, M. (2010). Capítulo 3: Biomonitordeo acuático. *Revista de Biología Tropical* 58 (4), 53-59. Consultado en <https://www.redalyc.org/pdf/449/44922967003.pdf> el 12 de octubre de 2021.