

Identificación morfológica de *Culicoides* spp descritos como transmisores de Orbivirus capturados en granjas de ovinos en Pucallpa, Perú

MORPHOLOGICAL IDENTIFICATION OF *Culicoides* spp DESCRIBED AS ORBIVIRUS TRANSMITTERS TRAPPED IN SHEEP FARMS IN PUCALLPA, PERU

Dennis Navarro M.¹, Hermelinda Rivera G.¹, Abraham Cáceres L.^{2,3}, Juan Rondón E.⁴

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue identificar ceratopogónidos del género *Culicoides* (Latreille, 1809) involucrados en la transmisión de Orbivirus. Las capturas se realizaron en dos granjas ubicadas en la localidad de Santa Rosa de Lima, Ucayali, Perú; área que se caracteriza por la presencia de arbustos, árboles, humedales y charcos, así como por la crianza de ovinos de pelo, caballos y aves de corral. Durante tres noches consecutivas se capturaron 7930 ejemplares de *Culicoides* spp mediante cinco trampas de luz tipo CDC con luz ultravioleta instaladas próximos a los rebaños. La identificación de los *Culicoides* se hizo con el apoyo de atlas de fotografías del ala de *Culicoides* neotropicales y claves taxonómicas para cada especie. Cinco especies fueron registradas dentro del subgénero Hoffmania (grupos Guttatus e Hylas) y otro sin clasificación de subgénero (grupo Fluvialis). Se identificaron 7839 (98.8%) ejemplares de *Culicoides* hembras y 91 (1.2%) machos. Según la abundancia relativa, la principal especie fue *C. insignis* (94.8%), seguido por *C. foxi* (3.2%) y *C. ocumarensis* (1.3%). Otras especies como *C. pseudodiabolicus*, *C. hylas* y *C. leopoldoi* se presentaron en densidades menores de 0.5%. También se observó un *Culicoides* sp (n=31) que está en proceso de identificación.

Palabras clave: ceratopogónidos; chinches; *Culicoides*; ovinos; trópico; Pucallpa; Perú

¹ Laboratorio de Microbiología y Parasitología Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

² Departamento Académico de Microbiología Médica e Instituto de Medicina Tropical «Daniel A. Carrión», Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

³ Laboratorio de Entomología, Instituto Nacional de Salud, Lima, Perú

⁴ Estación Experimental Pucallpa del Centro de Investigaciones IVITA, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ucayali, Perú

⁵ E-mail: dennis.navarro1@unmsm.edu.pe

Recibido: 12 de julio de 2017

Aceptado para publicación: 22 de noviembre de 2017

ABSTRACT

The aim of the present study was to identify ceratopogonids of the genus *Culicoides* (Latreille, 1809) involved in the transmission of Orbivirus. The catches were made in two farms located close to Santa Rosa de Lima village, Ucayali, Peru, an area characterized by the presence of shrubs, trees, and wetlands, as well as the breeding of hair sheep, horses and poultry. During three consecutive nights, 7930 specimens of *Culicoides* spp were captured through five CDC ultraviolet light traps installed next to the flocks. The identification of the *Culicoides* was done with the support of atlases of photographs of the wing of Neotropical *Culicoides* and taxonomic keys for each species. Five species were registered within the subgenus Hoffmania (Guttatus and Hylas groups) and another without subgenus classification (Fluvialis group). It was identified 7839 (98.8%) female *Culicoides* and 91 (1.2%) males. According to relative abundance, the main species was *C. insignis* (94.8%), followed by *C. foxi* (3.2%) and *C. ocumarensis* (1.3%). Other species such as *C. pseudodiabolicus*, *C. hylas* and *C. leopoldoi* were present in densities lower than 0.5%. Also, it was observed a *Culicoides* sp (n=31) that is in the process of identification.

Key words: ceratopogonids; biting midges; *Culicoides*; sheep; tropics; Pucallpa; Peru

INTRODUCCIÓN

El género *Culicoides* Latreille 1809 pertenece a la orden Diptera, familia Ceratopogonidae. Comprenden alrededor de 1400 especies clasificadas en 31 subgéneros y 38 grupos sin clasificación (Harrup *et al.*, 2015). Los *Culicoides* son dípteros de 1 a 5 mm de longitud, se les localiza en áreas agrícolas, ganaderas y bosques, así como en zonas periurbanas (Purse *et al.*, 2015) y en zonas altitudinales que van desde el nivel del mar hasta los 4200 msnm (Spinelli y Borkent, 2004). Los adultos, tanto machos y hembras, se alimentan del néctar, azúcar y polen de las flores; sin embargo, las hembras son, además, hematófagas, pues necesitan ingerir sangre para madurar y desarrollar sus ovarios y huevos (Mellor *et al.*, 2000). Aproximadamente, el 96% de las especies de *Culicoides* se alimentan de sangre de vertebrados, principalmente de mamíferos e incluso de humanos, de allí que desempeñan un rol importante en la transmisión de patógenos virales y parasitarios de interés médico y veterinario (Meiswinkel *et al.*, 2004).

Se han sido aislado más de 50 arbovirus de *Culicoides* spp de importancia en medicina veterinaria y muchos de ellos pertenecen a las familias Bunyaviridae (20 virus), Reoviridae (19 virus) y Rhabdoviridae (11 virus) (Mellor *et al.*, 2000), de los cuales se destacan el virus (a) de la lengua azul (VLA) considerada como enfermedad de declaración obligatoria a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2017), (b) de la enfermedad hemorrágica epizootica (VEHE), (c) de la peste equina africana (PEA), (d) de Oropouche (ORO), (e) de la estomatitis vesicular (VEV), (f) de Schmallerberg (SBV), etc. cuya distribución geográfica se va incrementando debido al cambio climático y calentamiento global, generando la emergencia o reemergencia de estos agentes virales (Hunter, 2003; Maclachlan y Mayo, 2013). Tanto la expansión como el incremento de la densidad poblacional de los vectores han dado lugar al incremento y a la persistencia de los arbovirus durante la estación del invierno, lo que ha permitido ampliar su rango de distribución geográfica (Purse *et al.*, 2005).

El VLA pertenece al grupo *Orbivirus*, que son transmitidos por algunas especies de *Culicoides*. En el Perú ha sido detectado en ovinos aparentemente sanos (Rosadio *et al.*, 1984) y en huanganas de labio blanco (*Tayassu pecari*) de Madre de Dios (Rivera *et al.*, 2013). Así mismo, en el Perú se han registrado 33 especies de *Culicoides*, pero su rol como vectores de algún agente viral no ha sido demostrado hasta el momento (Felippe-Bauer *et al.*, 2008). Los trabajos arriba enumerados no mencionan la presencia de *C. insignis*, descrito como vector del VLA y posiblemente de otras especies de *Orbivirus* en América Latina. Por tanto, el objetivo del presente estudio fue identificar morfológicamente los ejemplares de *Culicoides* spp capturados en granjas de ovinos de la provincia de Pucallpa (Ucayali, Perú) en un contexto de vigilancia entomológica de importancia en Medicina Veterinaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Capturas de *Culicoides* se llevaron a cabo durante tres días consecutivos en noviembre de 2016, época de primavera, en dos granjas donde se crían ovinos de pelo, equinos y aves de corral en la localidad de Santa Rosa de Lima (8°33'50.7 LS - 74°55'09.7 LO), distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, Perú, ubicada a 193 msnm. Las granjas se caracterizaban por la presencia de una vivienda rural rodeada de árboles y arbustos y con presencia de charcos y humedales. No se registraron precipitaciones pluviales durante los días de captura.

Las capturas fueron exclusivamente nocturnas mediante cinco trampas de luz (CDC) con luz ultravioleta desde las 17:00 hasta las 05:00 horas del día siguiente. Las trampas se instalaron en las ramas de los árboles, a 1.5 y 2 m del suelo, y cerca de los lugares de encierro y descanso de los ovinos. Los insectos capturados en cada trampa fue-

ron traspasados a frascos de 250 ml conteniendo alcohol 70% para su conservación y fueron trasladados al Laboratorio de Virología de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en Lima, para su identificación morfológica, a través de un estereoscopio y microscopio.

La identificación de los insectos se basó en los siguientes criterios: 1) forma y tipo de ojos, 2) antenas, y 3) tipo, forma y pigmentación de las alas membranosas, según los lineamientos de Wirth *et al.* (1988), Spinelli (1993); Spinelli *et al.*, (2005), Borkent y Spinelli (2007), Perruolo (2009) y de Sousa Farias *et al.* (2016).

RESULTADOS

Se capturaron 7930 ejemplares del género *Culicoides*, siendo 7839 (98.8%) hembras y 91 (1.2%) machos (Cuadro 1). Se identificaron seis especies: *Culicoides insignis*, *C. foxi*, *C. pseudodiabolicus* y *C. ocumarensis* del subgénero Hoffmania Fox, 1948 del grupo Guttatus; una especie del grupo Hylas: *Culicoides hylas*, y la especie *Culicoides leopoldoi* (n=1) del grupo Fluviales sin subgénero establecido (Cuadro 1, Fig.1). Además, una especie que se encuentra en proceso de identificación. La especie más frecuente fue *C. insignis* (94.8%) seguido de *C. foxi* (3.2%).

DISCUSIÓN

La presencia de ovinos, caballos y aves de corral sirven como fuente de alimento para los mosquitos, en particular de las hembras que se encuentran en constante búsqueda de alimento (sangre) para la maduración de sus huevos (Mellor *et al.*, 2000; Kiehl *et al.*, 2009).

Se tiene información que la proporción de hembras y machos *Culicoides* varía según la ubicación de las trampas (Kirkeby *et*

Culicoides del subgénero Hoffmania

Grupo Guttatus

Culicoides insignis Lutz, 1913



Culicoides foxi Ortiz, 1950



Culicoides pseudodiabolicus Fox, 1956



Culicoides ocumarensis Ortiz, 1950



Grupo Hylas

Culicoides hylas Forattini, 1957



Culicoides sin subgénero establecido

Grupo Fluvialis

Culicoides leopoldoi Ortiz, 1951

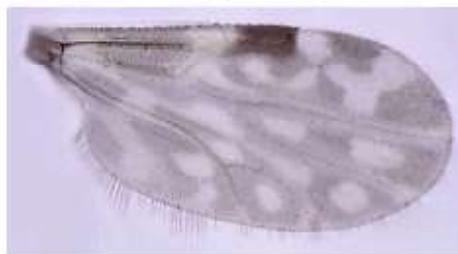


Figura 1. Fotografías de las alas de las especies de *Culicoides* capturadas en Pucallpa, Ucayali (noviembre, 2016)

Cuadro 1. Subgénero, grupo y especies de *Culicoides* capturados de dos granjas de ovinos (Pucallpa, Ucayali, noviembre 2016)

Subgénero	Grupo	Especie	Hembras (n)	Machos (n)	Total n
Hoffmania Fox, 1948	Guttatus	<i>C. insignis</i>	7430	89	7519
		<i>C. foxi</i>	251	1	252
		<i>C. ocumarensis</i>	100	1	101
		<i>C. pseudodiabolicus</i>	25	0	25
		<i>Culicoides</i> sp ¹	31	0	31
	Hylas	<i>C. hylas</i>	1	0	1
<i>Sin ubicación</i>	Fluvialis	<i>C. leopoldoi</i>	1	0	1
Total			7839	91	7930

¹ Ejemplares de *Culicoides* en proceso de identificación

al., 2013b). En el presente estudio las trampas fueron ubicadas próximos al grupo de ovinos, lo cual favoreció la captura de hembras hematófagas (Baldet *et al.*, 2008; Baylis *et al.*, 2010; Kirkeby *et al.*, 2013a), permitiendo capturar una población de 98.9% de hembras; resultados similares a los obtenidos por otros autores (Baylis *et al.*, 2010; Garcia-Saenz *et al.*, 2011; Carvalho y Silva, 2013).

Dos de las especies capturadas tienen relación con la actividad ganadera: *C. insignis* y *C. foxi* (Carvalho y Silva, 2013), condiciones presentes en las granjas de colecta. Otra de las especies capturadas fue *C. pseudodiabolicus*, que es una especie relacionada a la presencia de humanos en la cuenca Amazónica (Borkent, 2015). Asimismo, es importante destacar que la especie más frecuente (94.8%) fueron hembras de *C. insignis*, insectos que se alimentan de la sangre de los ovinos constituyendo un riesgo para la transmisión del VLA y otros orbivirus a la población ovina. *C. insignis* es considerado como el principal vector del VLA en América del Sur (Lager, 2004) y este vector

tiene una amplia presencia en la Amazonía peruana (Felippe-Bauer *et al.*, 2008).

En las últimas décadas, la emergencia global y sin precedentes de agentes virales transmitidos al hombre y a los animales por artrópodos, ha generado un enorme progreso en la entomología y la comprensión de la compleja relación entre los ecosistemas, factores climáticos y los ciclos de vida, dinámica de población, etc., de los *Culicoides* spp (Takken *et al.*, 2008; Tabachnick, 2010). Estos estudios han permitido identificar las principales especies del género *Culicoides*, como los pertenecientes a los grupos *C. obsoletus* y *C. pulicaris*, vectores biológicos del virus de lengua azul en Europa y del virus Schmallerberg, que emergió en el 2011 y afectó a los rumiantes domésticos y silvestres de varios países europeos (Falconi *et al.*, 2011; Kameke *et al.*, 2017). En América del Norte y América Central se han identificado a las especies *C. sonorensis*, *C. insignis* (Maclachlan y Guthrie, 2010) y en el continente africano a las especies *C. imicola* y *C. bolitinos* como los principales vectores del VLA (Coetzee *et al.*, 2012).

En el Perú se han reportado alrededor de 33 especies de *Culicoides*, incluyendo *C. insignis* Lutz y *C. paraensis* Goeldi en Iquitos, *C. lahillei* Ichas en Amazonas, *C. pusillus* Lutz en Cajamarca e Iquitos y *C. debilipalpis* Lutz en Iquitos, Madre de Dios y Cajamarca (Felippe-Bauer *et al.*, 2008), además de dos especies del grupo Paraensis (*C. diversus* y *C. peruvianus*) mencionado por Felippe-Bauer *et al.* (2003), pero su asociación con la transmisión de enfermedades infecciosas aún no ha sido realizada. La correcta identificación de las diferentes especies de *Culicoides* y en particular de *C. insignis* es de suma importancia, ya que debido al cambio climático podrían ampliar su rango de distribución altitudinal a la zona andina donde se desarrolla la mayor producción ovina del país. El presente estudio es uno de los primeros en iniciar la identificación de artrópodos transmisores de enfermedades emergentes en Medicina Veterinaria como el VLA en el contexto de vigilancia entomológica de los *Culicoides*.

CONCLUSIÓN

En el área de Ucayali, Perú, *Culicoides insignis*, vector del virus de la lengua azul, fue la especie de mayor frecuencia, seguido de *C. foxi*, *C. ocumarensis* y *C. pseudodiabolicus*.

LITERATURA CITADA

1. **Baldet T, Delécolle J-C, Cêtre-Sossah C, Mathieu B, Meiswinkel R, Gerbier G 2008.** Indoor activity of *Culicoides* associated with livestock in the bluetongue virus (BTV) affected region of northern France during autumn 2006. *Prev Vet Med* 87: 84-97. doi: 10.1016/j.prevetmed.2008.06.014
2. **Baylis M, Parkin H, Kreppel K, Carpenter S, Mellor PS, McIntyre KM. 2010.** Evaluation of housing as a means to protect cattle from *Culicoides* biting midges, the vectors of bluetongue virus. *Med Vet Entomol* 24: 38-45. doi: 10.1111/j.1365-2915.2009.00842.x
3. **Borkent A, Spinelli GR. 2007.** Neotropical Ceratopogonidae (Diptera: Insecta). Sofia, Bulgaria: Pensoft. 199 p.
4. **Borkent A. 2015.** World species of biting midges (Diptera: Ceratopogonidae). American Museum of Natural History. [Internet]. Available in: <http://www.inhs.illinois.edu/files/8413/4219/9566/CeratopogonidaeCatalog.pdf>
5. **Carvalho LPC, Silva FS. 2014.** Seasonal abundance of livestock-associated *Culicoides* species in northeastern Brazil. *Med Vet Entomol* 28: 228-231. doi: 10.1111/mve.12043
6. **Coetzee P, Stokstad M, Venter EH, Myrmel M, van Vuuren M. 2012.** Bluetongue: a historical and epidemiological perspective with the emphasis on South Africa. *Virol J* 9: 198. doi: 10.1186/1743-422X-9-198
7. **de Sousa Farias E, Almeida JF, Pessoa FA. 2016.** List of *Culicoides* biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) from the state of Amazonas, Brazil, including new records. *Check List* 12(6): 1-27. doi: 10.15560/12.6.2002
8. **Falconi C, Lopez-Olivera JR, Gortázar C. 2011.** BTV infection in wild ruminants with emphasis on reed deer: a review. *Vet Microbiol* 151: 209-219. doi: 10.1016/j.vetmic.2011.02.011
9. **Felippe-Bauer ML, Cáceres AG, Santos da Silva C, Valderrama-Bazan W, Gonzales-Perez A, Costa J. 2008.** New records of *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) from Peruvian Amazonian region. *Biota Neotrop* 8: 33-38. doi: 10.1590/S1676-06032008000-200002
10. **Felippe-Bauer ML, Cáceres AG, Silva CS, Valderrama-Bazan W, Gonzales-Perez A. 2003.** Two new *Culicoides* of the *paraensis* species group (Diptera: Ceratopogonidae) from the Amazonian region of Peru. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 98: 1051-1058. doi: 10.1590/S0074-02762003000800014

11. **García-Sáenz A, McCarter P, Baylis M. 2011.** The influence of host number on the attraction of biting midges, *Culicoides* spp, to light traps. *Med Vet Entomol* 25: 113-115. doi: 10.1111/j.1365-2915.2010.00904.x
12. **Harrup LE, Bellis GA, Balenghien T, Garros C. 2015.** *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) taxonomy: Current challenges and future directions. *Infect Genet Evol* 30: 249-266. doi: 10.1016/j.meegid.2014.12.018
13. **Hunter P. 2003.** Climate change and waterborne and vector-borne disease. *J Appl Microbiol* 94: 37-46. doi: 10.1046/j.1365-2672.94.s1.5.x
14. **Kameke D, Kampen H, Walther D. 2017.** Activity of *Culicoides* spp (Diptera: Ceratopogonidae) inside and outside of livestock stables in late winter and spring. *Parasitol Res* 116: 881-889. doi: 10.1007/s00436-016-5361-2
15. **Kiehl E, Walldorf V, Klimpel S, Al-Quraishy S, Mehlhorn H. 2009.** The European vectors of Bluetongue virus: are there species complexes, single species or races in *Culicoides obsoletus* and *C. pulicaris* detectable by sequencing ITS-1, ITS-2 and 18S-rDNA? *Parasitol Res* 105: 331-336. doi: 10.1007/s00436-009-1414-0
16. **Kirkeby C, Bodker R, Stockmarr A, Lind P, Heegaard PM. 2013a.** Quantifying dispersal of european culicoides (Diptera: Ceratopogonidae) vectors between farms using a novel mark-release-recapture technique. *PLoS One* 8(4): e61269. doi: 10.1371/journal.pone.0061269
17. **Kirkeby C, Græsboll K, Stockmarr A, Christiansen LE, Bodker R. 2013b.** The range of attraction for light traps catching *Culicoides* biting midges (Diptera: Ceratopogonidae). *Parasites Vectors* 6: 67-78. doi: 10.1186/1756-3305-6-67
18. **Lager I. 2004.** Bluetongue virus in South America: overview of viruses, vectors, surveillance and unique features. *Vet Ital* 40: 89-93.
19. **MacLachlan N, Guthrie A. 2010.** Re-emergence of Bluetongue, African horse sickness and other orbivirus diseases. *Vet Res* 41: 35. doi: 10.1051/vetres/20100007
20. **MacLachlan N, Mayo CE. 2013.** Potential strategies for control of bluetongue, a globally emerging, *Culicoides*-transmitted viral disease of ruminant livestock and wildlife. *Antiviral Res* 99: 79-90. doi: 10.1016/j.antiviral.-2013.04.021
21. **Meiswinkel R, Gomulski LM, Delecolle JC, Goffredo M, Gasperi G. 2004.** The taxonomy of *Culicoides* vector complexes - unfinished business. *Vet Ital* 40: 151-159.
22. **Mellor PS, Boorman J, Baylis M. 2000.** *Culicoides* biting midges: their role as arbovirus vectors. *Annu Rev Entomol* 45: 307-340. doi: 10.1146/annurev.ento.45.1.307
23. **[OIE] Organización Mundial de Sanidad Animal. 2017.** Enfermedades, infecciones e infestaciones de la Lista de la OIE en vigor en 2017. [Internet]. Disponible en: <http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/oie-listed-diseases-2017/>
24. **Perruolo GJ. 2009.** Clave de las especies de *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) asociadas con la ganadería en la región Neotropical. *Rev Cient Luz* 19: 124-133.
25. **Purse BV, Carpenter S, Venter GJ, Bellis G, Mullens BA. 2015.** Bionomics of temperate and tropical *Culicoides* midges: knowledge gaps and consequences for transmission of *Culicoides*-borne viruses. *Annu Rev Entomol* 60: 373-392. doi: 10.1146/annurev-ento-010814-020614
26. **Purse BV, Mellor PS, Rogers DJ, Samuel AR, Mertens PP, Baylis M. 2005.** Climate change and the recent emergence of bluetongue in Europe. *Nat Rev Microbiol* 3: 171-181. doi: 10.1038/nrmicro1090
27. **Rivera H, Cárdenas L, Ramírez M, Manchego A, More J, Zúñiga A, Romero M. 2013.** Infección por orbivirus

- en huanganas (*Tayassu pecari*) de Madre de Dios. Rev Inv Vet Perú 24: 544-550. doi: 10.15381/rivep.v24i4.2738
28. **Rosadio RH, Evermann JF, DeMartini JC. 1984.** A preliminary serological survey of viral antibodies in Peruvian sheep. Vet Microbiol 10: 91-96.
29. **Spinelli G, Ronderos M, Díaz F, Marino P. 2005.** The bloodsucking biting midges of Argentina (Diptera: Ceratopogonidae). Mem Inst Oswaldo Cruz 100: 137-150. doi: 10.1590/S0074-0276200-5000200006
30. **Spinelli GR, Borkent A. 2004.** New species of Central American *Culicoides* Latreilli (Diptera: Ceratopogonidae) with synopsis of species from Costa Rica. Proc Entomol Soc Wash 106: 361-395.
31. **Spinelli GR, Greiner EC, Wirth WW. 1993.** The Neotropical bloodsucking midges of the *Culicoides guttatus* group of the subgenus *Hoffmania* (Diptera: Ceratopogonidae). USA: American Entomological Institute. 91 p.
32. **Tabachnick WJ. 2010.** Challenges in predicting climate and environmental effects on vector-borne disease epistemics in a changing world. J Exp Biol 213: 946-954. doi: 10.1242/jeb.037534
33. **Takken W, Verhulst N, Scholte E-J, Jacobs F, Jongema Y, van Lammeren R, 2008.** The phenology and population dynamic of *Culicoides* spp in different ecosystems in the Netherlands. Prev Vet Med 87: 41-54. doi: 10.1016/j.prevet-med.2008.06.015
34. **Wirth W, Dyce A, Spinelli G. 1988.** An atlas of wing photographs with a summary of the numerical characters of the neotropical species of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae). USA: American Entomological Institute. 72 p.