

Estudio del orden Odonata en el caserío Nuevo Perú del Centro Poblado Huambocancha Baja - Cajamarca

EL ORDEN ODONATA EN CAJAMARCA

JHONATAN KENYO DAVID HUAMÁN-TUCUMANGO¹, ALONSO VELA-AHUMADA²
Y JHON ANTHONY VERGARA-COPACONDORI³



RESUMEN. JHONATAN KENYO DAVID HUAMÁN-TUCUMANGO, ALONSO VELA-AHUMADA, JHON ANTHONY VERGARA-COPACONDORI. 2023. Estudio del orden Odonata en el caserío Nuevo Perú del Centro Poblado Huambocancha Baja - Cajamarca. *Rev. peru. entomol.* 56 (1): 1-15. En el caserío Nuevo Perú, Centro Poblado Huambocancha Baja, distrito, provincia y departamento de Cajamarca - Perú, se realizó la investigación con los objetivos de determinar la diversidad del orden Odonata e identificar taxonómicamente a nivel de género los especímenes colectados. Durante ocho meses y de manera semanal se realizó la colecta de estados inmaduros y adultos durante el momento del día en que mostraron su mayor actividad (entre las 10:00 a.m. a 2:00 p.m.). Para coleccionar adultos, se utilizó red entomológica aérea y en el caso de estados inmaduros (huevos y náyades), se utilizó la red acuática. A cada insecto coleccionado se le asignó un código de campo y se anotó en una planilla las observaciones correspondientes (código, fecha, altitud (msnm), latitud, longitud y coleccionador). Se evaluaron tres fuentes de agua y se determinó los índices de Margalef, Simpson y Shannon para evaluar diversidad. Los huevos, náyades y adultos coleccionados fueron colocados en alcohol al 70% y en sobres entomológicos para luego ser trasladados al Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. Para la identificación de las especies coleccionadas, se utilizaron las claves taxonómicas de Borror (1942), Von Ellenrieder (2003), Trapero y Naranjo (2004), Bermúdez (2005), Heckman (2006), Trapero y Naranjo (2009) y Ramírez (2010). Asimismo, fueron identificados por el Dr. Cornelio Bota Sierra y la Dra. Natalia Von Ellenrieder. Los insectos mejores conformados y en buen estado fueron montados en seco y en húmedo, y rotulados con los datos básicos de campo, para ser considerados dentro de la colección de Odonatos del Museo Entomológico de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. En conclusión, el orden Odonata está representado por al menos cuatro especies en el Caserío Nuevo Perú, Huambocancha Baja, Cajamarca.

Palabras clave: Odonata, Anisoptera, Zygoptera, Cajamarca, Diversidad y Biogeografía.

ABSTRACT. JHONATAN KENYO DAVID HUAMÁN-TUCUMANGO, ALONSO VELA-AHUMADA, JHON ANTHONY VERGARA-COPACONDORI. 2023. Study of the Odonata order in the Nuevo Perú hamlet of the Huambocancha Baja Population Center - Cajamarca. *Rev. peru. entomol.* 56 (1): 1-15. In the Nuevo Perú hamlet, Centro Poblado Huambocancha Baja, district, province and department of Cajamarca - Peru, the investigation was carried out with the objectives of determining the diversity of the order Odonata and taxonomically identifying the specimens collected at the genus level. During eight months and on a weekly basis, the collection of immature and adult stages was carried out during the time of day in which they showed their greatest activity (between 10:00 a.m. and 2:00 p.m.). To collect adults, the aerial entomological net was used and in the case of immature stages (eggs and naiads), the aquatic net was used. Each insect collected was assigned a field code and the corresponding observations (code, date, altitude (masl), latitude, longitude, and collector) were noted on a form. Three water sources were evaluated and the Margalef, Simpson and Shannon indices were determined to assess diversity. The eggs, naiads and adults collected were placed in 70% alcohol and in entomological envelopes to be later transferred to the Entomology Laboratory of the Faculty of Agrarian Sciences of the National University of Cajamarca. For the identification of the collected species, the taxonomic keys of Borror (1942), Von Ellenrieder (2003), Trapero and Naranjo (2004), Bermúdez (2005), Heckman (2006), Trapero and Naranjo (2009) and Ramírez

¹ Tesista de la Universidad Nacional de Cajamarca. E-mail: jhuamant13@unc.edu.pe

² Docente de la Universidad Nacional de Cajamarca y asesor de tesis.

³ Docente de la Universidad Nacional de Cajamarca y asesor de tesis.

were used. (2010). Likewise, they were identified by Dr. Cornelio Bota Sierra and Dr. Natalia Von Ellenrieder. The best conformed and in good condition insects were mounted dry and wet, and labeled with the basic field data, to be considered within the collection of Odonata of the Entomological Museum of the Faculty of Agrarian Sciences of the National University of Cajamarca. In conclusion, the order Odonata is represented by at least four species in Caserío Nuevo Perú, Huambocancha Baja, Cajamarca.

Key words: Odonata, Anisoptera, Zygoptera, Cajamarca, Diversity and Biogeography.

Introducción

El orden Odonata se encuentra en todos los continentes, excepto en Antártica (Kalkman *et al.*, 2008), siendo de gran importancia en los ecosistemas y en las redes tróficas porque gracias a sus hábitos depredadores ayudan a controlar poblaciones de otros organismos, especialmente, larvas de Culicidae cuyas hembras adultas son vectores de enfermedades tropicales (Palacino *et al.*, 2020).

Este orden en Perú está conformado por dos subórdenes, 13 familias y 481 especies (Hoffmann, 2009), siendo uno de los países más diversos en el neotrópico (Juárez y González, 2017). En la actualidad, hasta donde se conoce, no existen investigaciones formales acerca de este orden en el departamento de Cajamarca. Esta escasa información se debe, en parte, a la falta de especialistas o guías y claves para la adecuada identificación de las especies.

En Cajamarca son escasos los estudios realizados sobre la diversidad de insectos, de manera especial en el orden Odonata; por este motivo, es necesario identificarlos taxonómicamente, con la finalidad de contribuir a su mayor conocimiento, que conlleve a la conservación de sus hábitats y evite la pérdida de su riqueza y abundancia, pues aún queda mucho por explorar e investigar. El orden Odonata constituye un grupo de insectos relativamente bien estudiados a nivel global (Kalkman *et al.*, 2008). El Perú es el país con mayor número de especies de libélulas registradas en los Andes tropicales, sin embargo, presenta la menor cantidad de estudios sobre este grupo (Bota *et al.*, 2016).

Las diversas actividades humanas afectan los ecosistemas dulceacuícolas, por consiguiente, a la fauna insectil que vive en ella, existiendo un desconocimiento por parte de la población sobre la distribución e importancia de los insectos, los cuales se pueden ver afectados por las diferentes actividades agrícolas, pecuarias, industriales y humanas. Este fenómeno es más notorio en el caserío Nuevo

Perú que ha sido afectado por actividades antropogénicas (construcción de carreteras y actividad agrícola) como por causas naturales. Por todo lo expuesto previamente, el objetivo del presente estudio es determinar la diversidad del orden Odonata e identificar taxonómicamente a nivel de género a los especímenes colectados.

Materiales y métodos

Ubicación

La investigación fue realizada en el caserío Nuevo Perú del Centro Poblado Huambocancha Baja, distrito y departamento de Cajamarca, geográficamente se encuentra localizado a 7° 06' 52" de latitud Sur y 78° 31' 36" W de longitud, a una altitud de 2769 msnm. El caserío Nuevo Perú pertenece al centro poblado Huambocancha Baja, ubicado a una altitud de 2771 msnm. Su región natural (según piso altitudinal) es quechua, el cual se encuentra en la sierra peruana, presentando un clima templado.

Selección de las fuentes de agua

Fueron seleccionadas tomando en cuenta sus características propias, sistema acuático lótico o léntico.

Colecta de especímenes

La colecta de estados adultos se realizó en el momento del día en que mostraron su mayor actividad, por lo general, entre las 10:00 a.m. a 2:00 p.m., para lo cual, fue utilizada la red entomológica aérea. Para el caso de estados inmaduros (huevos y náyades) se utilizó la red acuática. A cada insecto colectado se le asignó un código de campo, así como, se anotó en una planilla las observaciones correspondientes (fecha, altitud (m), latitud, longitud y colector).

Preservación de especímenes

Los huevos, náyades y adultos colectados fueron colocados en alcohol al 70% y en sobres entomológicos para luego ser trasladados al Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la

Universidad Nacional de Cajamarca. Para el caso de los adultos se utilizó un extensor de alas, insertando el alfiler entomológico N° 2 en el sintórax entre el segundo y tercer par de patas ligeramente desplazado a la derecha del mismo, mediante la ayuda de una tira de papel cansón se sujetaron las alas del ejemplar a la superficie de la tabla de extensión y con una pinza de punta fina se ubicó el primer par de patas hacia adelante y los dos pares restantes hacia atrás, dando la apariencia de estar vivo. Posteriormente se etiquetaron los ejemplares y se conservaron en cajas entomológicas.

Determinación taxonómica

Para la determinación de las especies colectadas, se utilizaron las claves taxonómicas de Borror (1942), Von Ellenrieder (2003), Trapero y Naranjo (2004), Bermúdez (2005), Heckman (2006), Trapero y Naranjo (2009) y Ramírez (2010). Para la diferenciación de las morfoespecies se emplearon diferentes criterios morfológicos entre ellos: venación alar, forma y tamaño de la genitalia masculina, forma y tamaño de los cercos entre otros.

Ingreso de especímenes en la colección de referencia

Los insectos mejor conformados y en buen estado fueron montados en seco y en húmedo, y rotulados con los datos básicos de campo, para ser considerados dentro de la colección de Odonata del Museo de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Resultados

Suborden Anisoptera

Rhionaeschna marchali (Rambur, 1842)

Morfología

Cabeza

Presenta el vértex de color amarillo, la frente en su región anterior y el clipeo son de color amarillo verdoso (Figura 2a), en el dorso de la frente se observa una mancha en forma de una letra T de color oscuro, en cuya parte basal presenta manchas de color amarillo al lado izquierdo y derecho, a ambos lados de dichas



Figura 1. Vista dorsal del estado adulto de *Rhionaeschna marchali* (Rambur, 1842) (UNC:OdoRhio007)

Tabla 1. Número total de individuos de *Rhionaeschna marchali* en el Caserío Nuevo Perú del Centro Poblado Huambocancha Baja - Cajamarca, 2021.

Código	Fecha	Altitud (m)	Latitud	Longitud	Colector
UNC:OdoRhio001	15/05/2021	2776	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio002	22/05/2021	2769	7°06'58"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio003	29/05/2021	2765	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio004	11/06/2021	2776	7°06'46"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio005	18/06/2021	2776	7°06'45"S	78°31'37"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio006	26/06/2021	2775	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio007	2/07/2021	2769	7°06'58"S	78°31'34"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio008	9/07/2021	2766	7°06'58"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio009	14/07/2021	2766	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio010	18/07/2021	2769	7°06'58"S	78°31'34"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio011	8/08/2021	2777	7°06'47"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio012	15/08/2021	2764	7°06'59"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio013	22/08/2021	2775	7°06'46"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio014	29/08/2021	2771	7°06'53"S	78°31'37"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio015	12/09/2021	2765	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio016	17/09/2021	2774	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoRhio017	24/09/2021	2768	7°06'59"S	78°31'34"W	J. Huamán

manchas amarillas se observan manchas azul verdosas (Figura 2b, c). El clipeo muestra lóbulos laterales angulados (Figura 2c; 3b). Al respecto, Elme (2019) indicó que los lados de la marca T son rectos, paralelos y angostos hacia la carina frontal (Figura 3a). Von Ellenrieder (2003) y Elme (2019), mencionaron que la cabeza no presenta una franja oscura en el surco frontoclipeal, siendo una característica que permite su rápida identificación y la diferencia de otras especies del género *Rhionaeschna* (Figura 2a; 3c).

Tórax

Es de color marrón pálido con bandas amarillas en el mesoepimeron y metaepimeron. El sintórax se encuentra provisto de pilosidad. Palacino *et al.* (2020) indicaron que el tórax es de color marrón, provisto de dos franjas amarillo verdosas. El mesoepimeron es sinuoso y el metaepimeron es cóncavo en su lado posterior (Figura 2e). Del mismo

modo, Von Ellenrieder (2003) refirió que el mesoepimeron es ondulado y el metaepimeron cóncavo (Figura 4a). Presenta un triángulo en la AP (Ala posterior) a casi la misma distancia del árculo que el triángulo del AA (Ala anterior); triángulo del AA (Ala anterior) alargado longitudinalmente (Von Ellenrieder y Garrison, 2009). Lado basal del triángulo del ala posterior más largo que 1/2 del lado costal. Bajo del pterostigma se encuentra dos o tres venas transversales, ángulo anal muy marcado.

Abdomen

Es alargado y de color marrón rojizo pálido, con manchas opacas de color azul claro y amarillo en cada uno de los segmentos. Palacino *et al.* (2020), refirieron que el abdomen presenta una mezcla de negro con manchas azules, verdes y amarillas. Además, Von Ellenrieder (2003), mencionó que los machos presentan una concavidad marcada

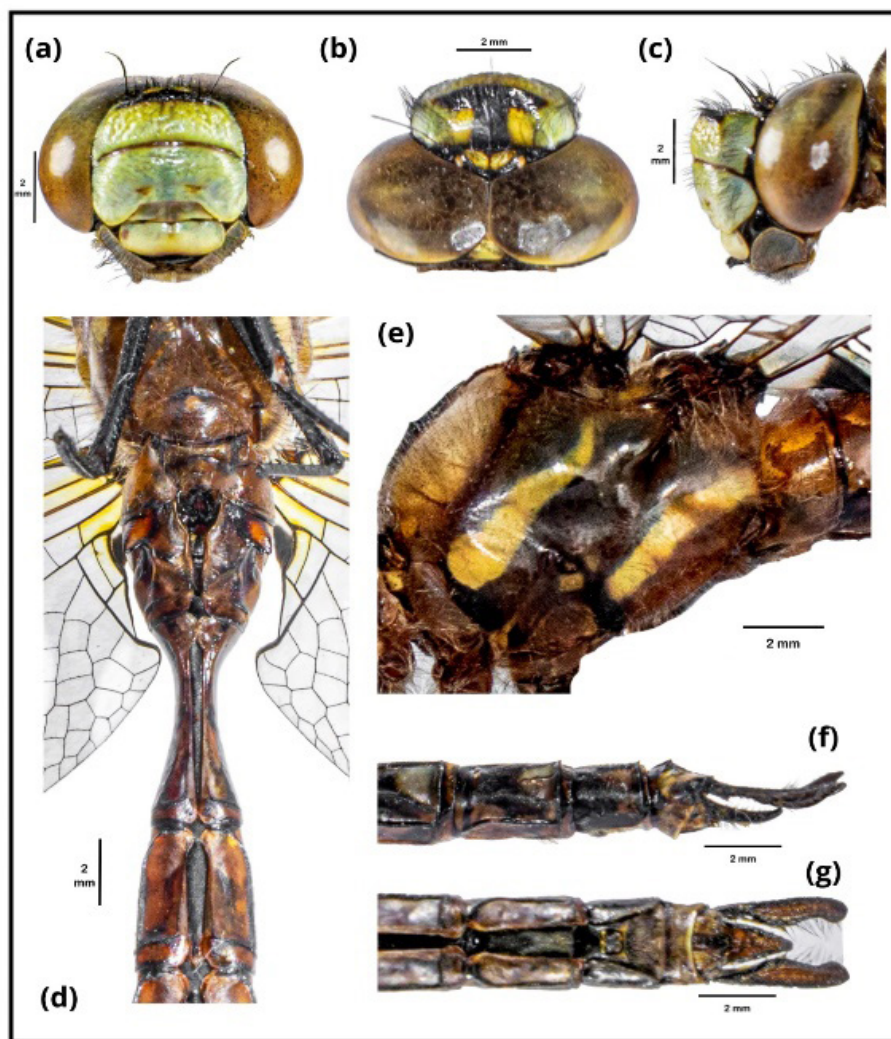


Figura 2. Estructura de *Rhionaeschna marchali* - macho. Cabeza: (a) Cabeza vista frontal, (b) Cabeza vista dorsal, (c) Cabeza vista lateral; Abdomen: (d) Estructura de los 2 primeros segmentos abdominales; Tórax: (e) Marcas del tórax en vista lateral; (f) Porción distal del abdomen de un espécimen macho mostrando los cercos y (g) Cerco del macho en vista dorsal (UNC:OdoRhio007)

en los cercos, siendo una característica que permite su rápida identificación y la diferencia de otras especies del género *Rhionaeschna* (Figura 2f, g; 5a, b).

Comportamiento

Los adultos fueron observados realizando vuelos rápidos alejados de los cuerpos de agua, sin llegar a posarse por un largo tiempo. Son muy comunes en aguas estancadas, con presencia o ausencia de plantas acuáticas, se muestran en mayor grado durante el periodo de apareamiento, por lo general, entre las 9:00 a.m. a 1:00 p.m. en la época de invierno y en horas de mayor insolación. Von Ellenrieder (2003), mencionó que Felix Woyrkowski, determinó que esta especie no es fiel a ningún hábitat estable, prefiere correr arroyos con plantas acuáticas y protegidos por arbustos, pero se encuentra con tanta frecuencia sobre estanques y acequias, frecuente caminos húmedos bordeados de arbustos para desplazarse hacia las colinas más altas y permanecer en las afueras de los matorrales y en los barrancos.

Sympetrum gilvum (Selys, 1884)

Morfología

Cabeza

Presenta el vértex y la frente de color rojo, el clipeo y el labro son de color amarillo oscuro (Figura 7a). En vista dorsal los ojos compuestos entran en contacto en un punto

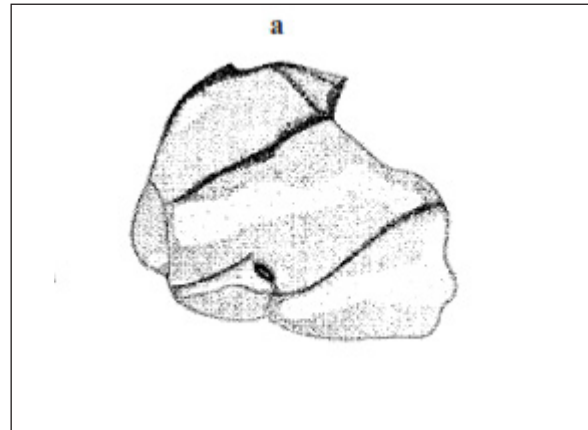


Figura 4. Tórax de *Rhionaeschna marchali*. (a) Vista lateral

Fuente: Von Ellenrieder (2003)

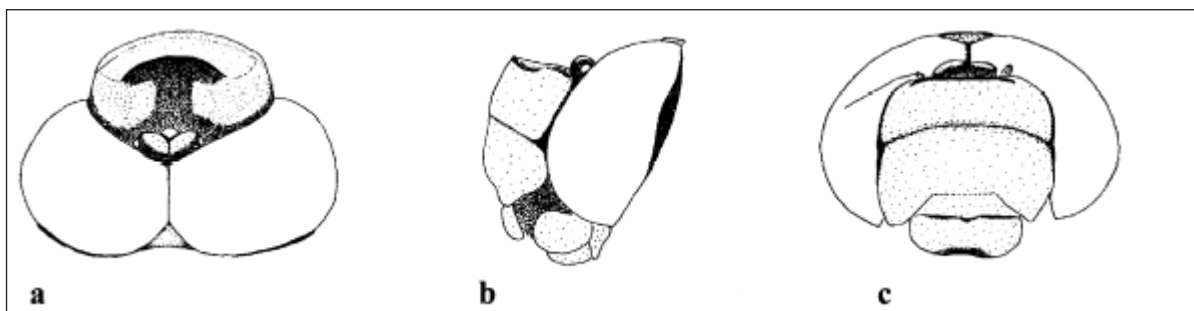


Figura 3. Cabeza de *Rhionaeschna marchali*. (a) Vista dorsal, (b) Vista lateral, (c) Vista frontal

Fuente: Von Ellenrieder (2003)

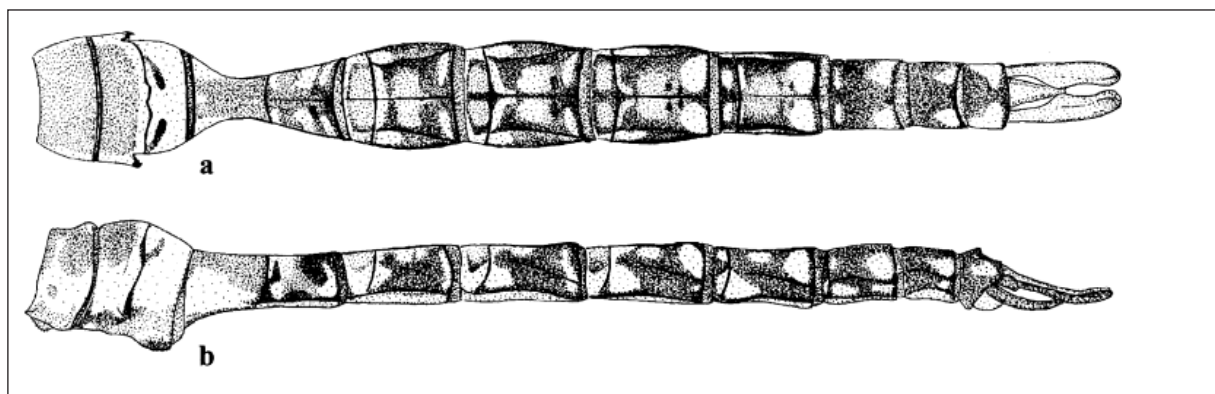


Figura 5. Abdomen de *Rhionaeschna marchali* - macho. (a) Vista dorsal, (b) Vista lateral

Fuente: Von Ellenrieder (2003)

Tabla 2. Número total de individuos de *Sympetrum gilvum* en el Caserío Nuevo Perú del Centro Poblado Huambocancha Baja - Cajamarca, 2021.

Código	Fecha	Altitud (m)	Latitud	Longitud	Colector
UNC:OdoSymp001	24/04/2021	2774	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp002	15/05/2021	2765	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp003	22/05/2021	2769	7°06'58"S	78°31'34"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp004	29/05/2021	2779	7°06'46"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp005	5/06/2021	2774	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp006	11/06/2021	2764	7°07'00"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp007	18/06/2021	2767	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp008	26/06/2021	2769	7°06'58"S	78°31'34"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp009	2/07/2021	2775	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp010	9/07/2021	2773	7°06'48"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp011	1/08/2021	2764	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp012	8/08/2021	2776	7°06'46"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp013	15/08/2021	2769	7°06'58"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp014	22/08/2021	2775	7°06'46"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp015	29/08/2021	2764	7°07'00"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp016	12/09/2021	2767	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoSymp017	17/09/2021	2778	7°06'46"S	78°31'36"W	J. Huamán

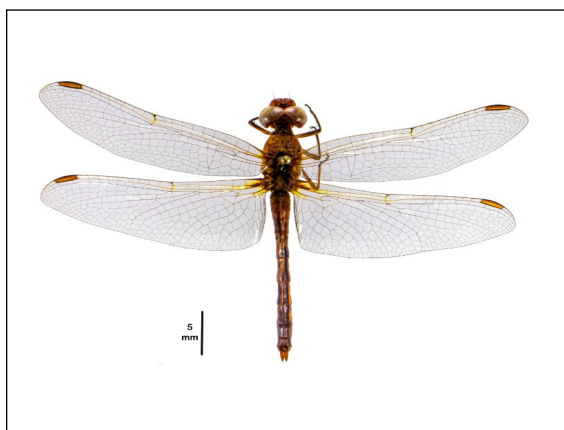


Figura 6. Vista dorsal del estado adulto de *Sympetrum gilvum* (Selys, 1884) (UNC:OdoSymp013)

(Figura 7b). Del mismo modo, Elme (2019), mencionó que hay confluencia de los ojos en un solo punto. La faceta ocular superior es de color marrón rojizo, mientras que la faceta ocular inferior es marrón claro con manchas de color gris (Figura 7c).

Tórax

El mesoepisterno es de color marrón rojizo provisto de abundante pilosidad, en tanto, que el mesoepimeron y metapimeron se encuentran provistas de manchas de color blanco rodeadas por líneas de color marrón (Figura 7e). Según Elme (2019) y Palacino *et al.* (2020) mencionaron que el tórax presenta dos franjas claras que se extienden desde el mesoepimeron hasta el metaepimeron y la otra a lo largo del metaepimeron. Lóbulo protorácico posterior erecto en vista lateral (Figura 8a), y más ancho que los restantes lóbulos protorácicos en vista

dorsal (Figura 8b). Alas con venas cruzadas bajo el pterostigma; la misma vena transversal bajo éste se encuentra en el medio y las demás venas están parejamente repartidas, plano radial sosteniendo una sola hilera de celdillas (Trapero y Naranjo, 2004). Base del ala posterior con manchas de color marrón rojiza; Cup (Vena cubital posterior) surge en o cerca del ángulo anal del triángulo.

Abdomen

Es alargado, algo ensanchado y de color rojo intenso, provisto de manchas de color amarillo, los apéndices anales son de color rojo (Figura 7f, g). Así mismo, Von Ellenrieder y Garrison (2007) refirieron que el abdomen es completamente rojo en machos, en hembras con manchas latero basales blanquecinas bordeadas de marrón oscuro.

Comportamiento

Los adultos fueron observados volando cerca de las diferentes fuentes de agua, posándose sobre plantas herbáceas, muestran dimorfismo sexual, siendo las hembras de color amarillo verdoso, en tanto, que los machos son de color rojo. Durante la cópula se ubican en tándem, la hembra con el extremo de su abdomen en contacto con la superficie del agua, su actividad está relacionada en mayor grado con la presencia de radiación solar. Palacino *et al.* (2020) indicaron que se le puede observar fácilmente durante días soleados, ovipositando durante días cálidos y soleados. Al respecto, Von Ellenrieder y Garrison (2007), mencionaron que la oviposición se produce en tándem, con la hembra tocando la superficie del agua con el extremo de su abdomen.

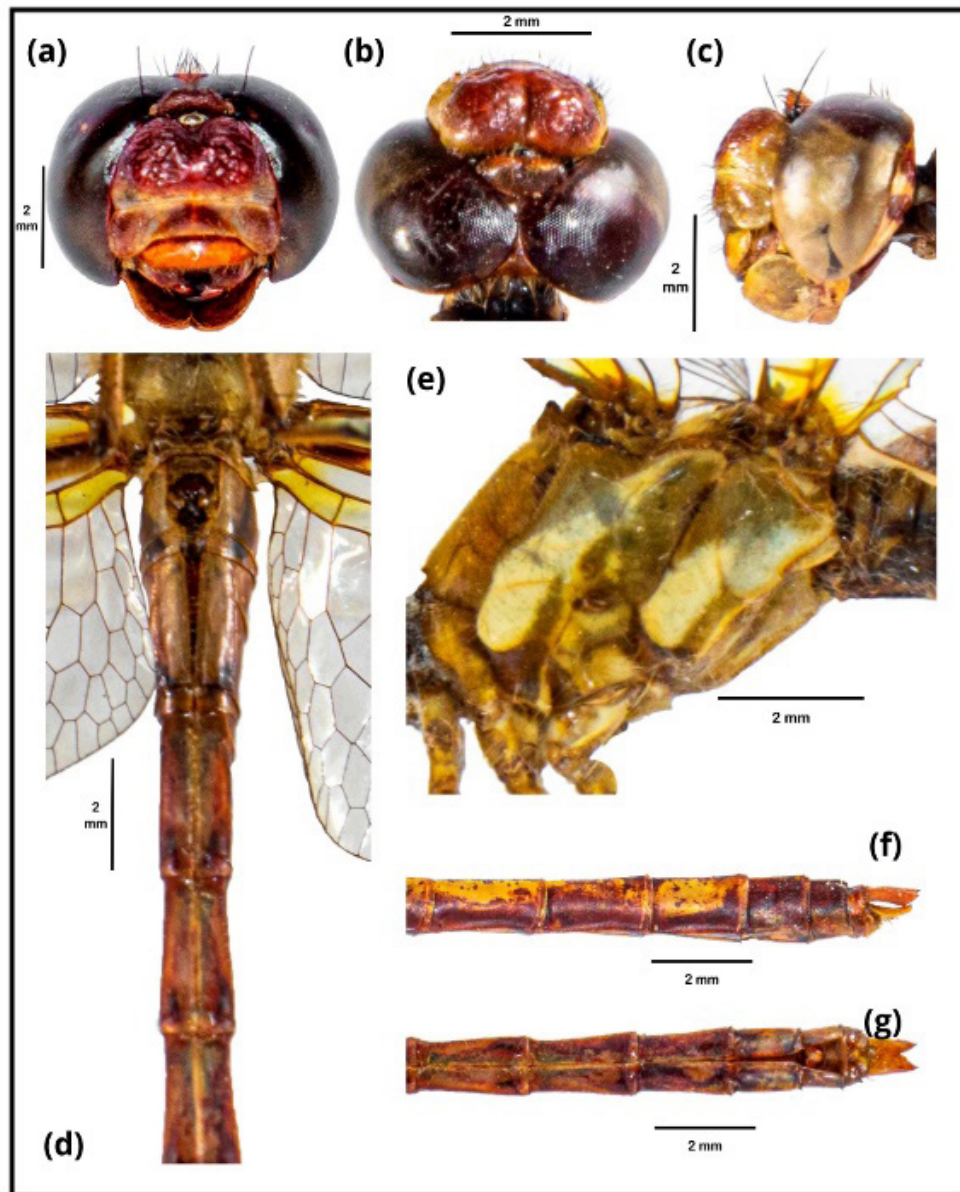


Figura 7. Estructura de *Sympetrum gilvum* - macho. Cabeza: (a) Cabeza vista frontal, (b) Cabeza vista dorsal, (c) Cabeza vista lateral; Abdomen: (d) Estructura de los 2 primeros segmentos abdominales; Tórax: (e) Marcas del tórax en vista lateral; (f) Porción distal del abdomen de un espécimen macho mostrando los cercos y (g) Cerco del macho en vista dorsal (UNC:OdoSymp013)

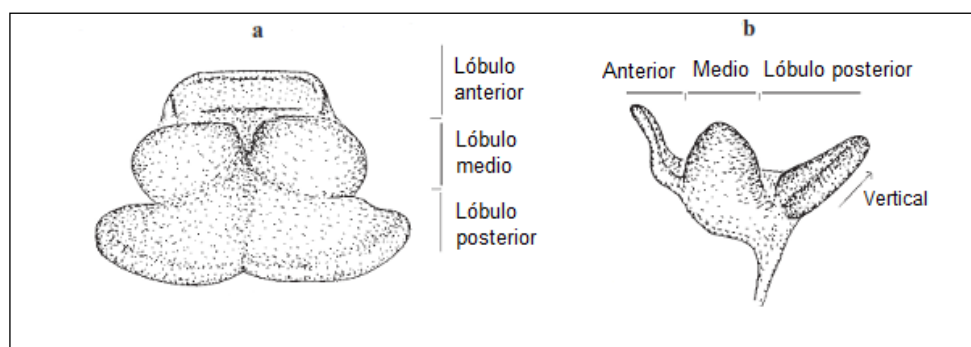


Figura 8. Protórax de *Sympetrum gilvum*. (a) Vista dorsal, (b) Vista lateral
Fuente: Garrison *et al.* (2006)

Tabla 3. Número total de individuos de *Erythrodiplax* cf. *fusca* en el Caserío Nuevo Perú del Centro Poblado Huambocancha Baja - Cajamarca, 2021.

Código	Fecha	Altitud (m)	Latitud	Longitud	Colector
UNC:OdoEryt001	15/05/2021	2766	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt002	22/05/2021	2767	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt003	29/05/2021	2768	7°06'58"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt004	11/06/2021	2775	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt005	18/06/2021	2775	7°06'46"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt006	26/06/2021	2776	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt007	2/07/2021	2768	7°06'59"S	78°31'34"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt008	9/07/2021	2766	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt009	1/08/2021	2773	7°06'46"S	78°31'37"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt010	8/08/2021	2774	7°06'46"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt011	15/08/2021	2767	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt012	22/08/2021	2766	7°06'58"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt013	29/08/2021	2773	7°06'46"S	78°31'37"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt014	17/09/2021	2774	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoEryt015	24/09/2021	2766	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán

Erythrodiplax cf. *fusca* (Rambur, 1842)



Figura 9. Vista dorsal del estado adulto de *Erythrodiplax* cf. *fusca* (Rambur, 1842) (UNC:OdoEryt001)

Morfología

Cabeza

Presenta el vértex y el occipucio de color rojizo, la frente y el clipeo son de color rojo intenso (Figura 10a), el occipucio es de tamaño pequeño y en vista dorsal es de forma triangular (Figura 10b). Según Borror (1942), la frente es de color rojo o marrón rojizo; esta característica difiere de las otras especies. En vista dorsal los ojos compuestos entran en contacto en un punto (Figura 10b).

Tórax

El mesoepisterno es de color marrón rojizo oscuro cubierto de escasos pelos muy finos, no presenta manchas en el mesoepímero y metaepímero (Figura 10e). Las alas posteriores poseen manchas de color marrón amarillento (Figura 10d). Borror (1942) mencionó que

el tórax presenta una franja antehumeral marrón oscuro (Figura 11a) y una mancha basal en el ala posterior de color rojo oscuro o marrón rojizo, y de tamaño variable, pero generalmente se extiende al menos hasta la base de A2, con el margen distal más o menos redondeado. Ala anterior con 2 o 3 hileras de celdas en el área discoidal; sector del árculo sin tallo; nudo ubicado aproximadamente en la mitad del ala, triángulo del ala anterior cruzado. Ala posterior con dos o más hileras de celdas en el área anal, base del triángulo alejada del árculo Bermúdez (2005).

Abdomen

Es alargado y de color marrón rojizo, siendo desde S1 hasta el S3 hinchados, S4 y S5 más delgados y los segmentos restantes un poco más robustos (Figura 10f, g). Paulson (2003) indicó que difiere de otras especies por el abdomen rojo, sin prurito (ciertas poblaciones de América Central y del Sur). Los apéndices (Figura 12a) son marrón oscuro o negro.

Comportamiento

Son observados en mayor grado durante el día y en periodos de apareamiento, posados sobre vegetación que sobresale del espejo de agua cerca de la orilla. Comparten el mismo hábitat con otros machos de su misma especie, aparentemente sin disputas territoriales.

Suborden Zygoptera

Oxyallagma dissidens (Selys, 1876)

Morfología

Cabeza

Presenta el occipucio de color negro, los

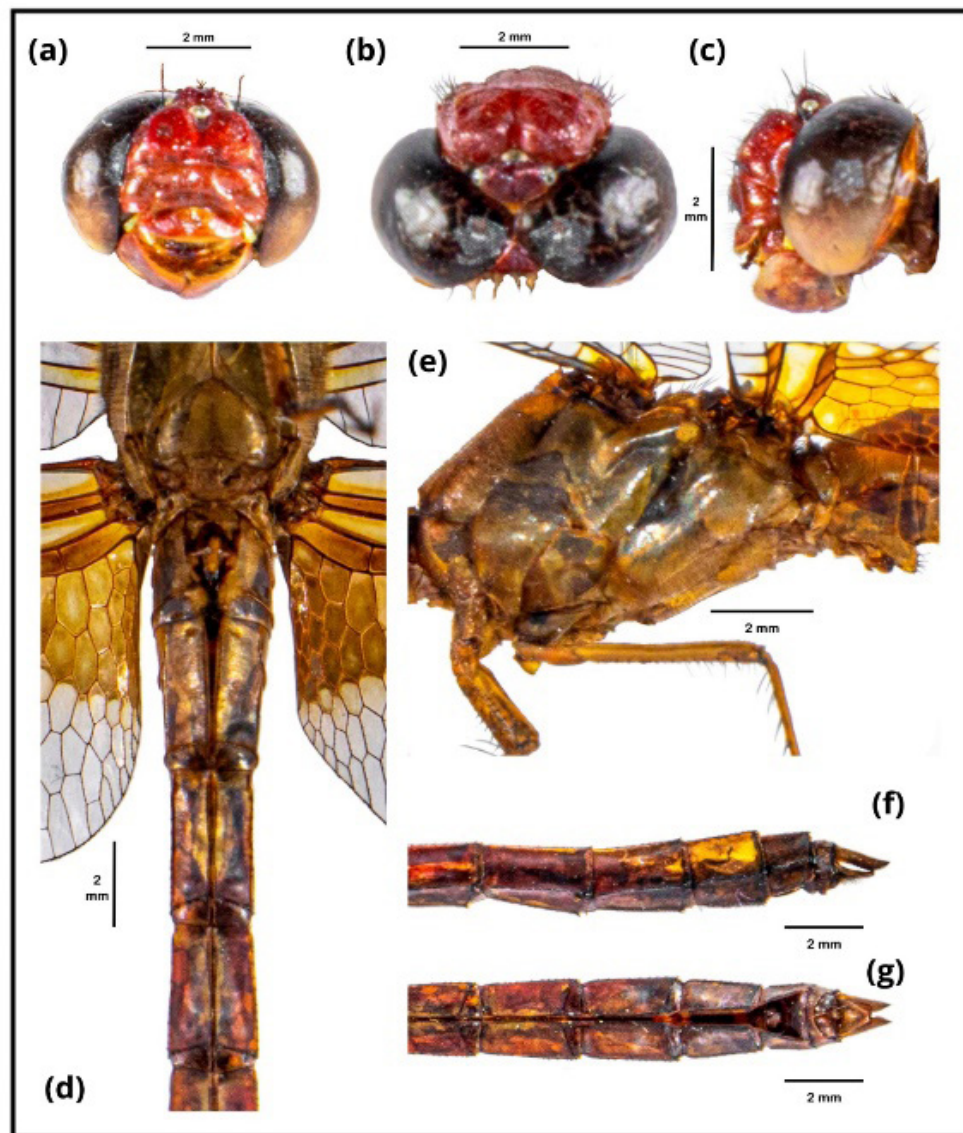


Figura 10. Estructura de *Erythrodiplax* cf. *fusca* - macho. Cabeza: (a) Cabeza vista frontal, (b) Cabeza vista dorsal, (c) Cabeza vista lateral; Abdomen: (d) Estructura de los 2 primeros segmentos abdominales; Tórax: (e) Marcas del tórax en vista lateral; (f) Porción distal del abdomen de un espécimen macho mostrando los cercos y (g) Cerco del macho en vista dorsal (UNC:OdoEryt001)

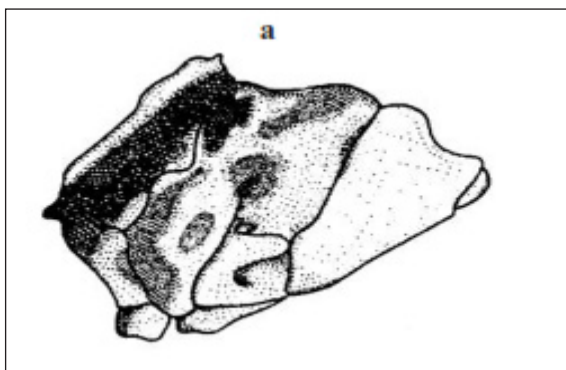


Figura 11. Tórax de *Erythrodiplax* cf. *fusca*. (a) Vista lateral
Fuente: Borror (1942)

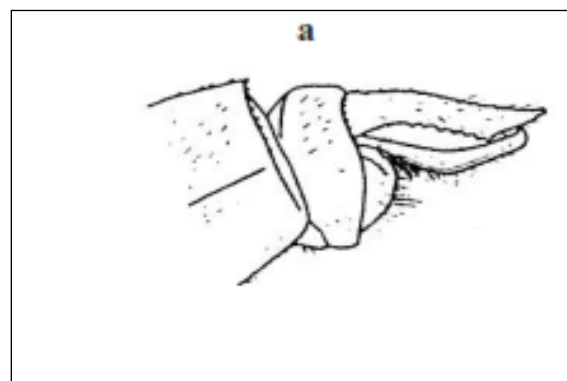
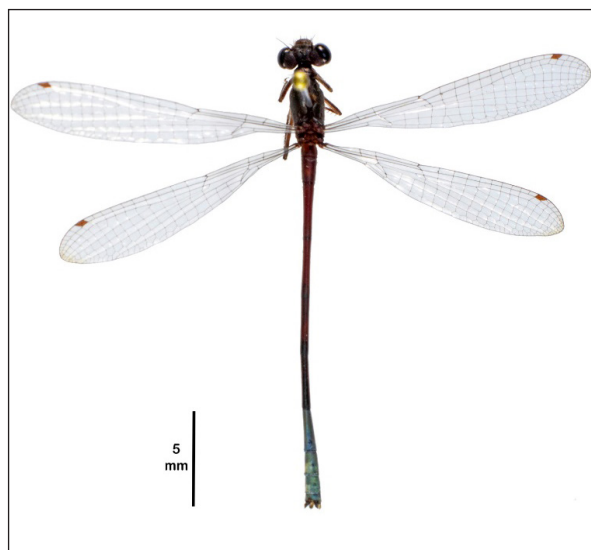


Figura 12. Apéndices anales de *Erythrodiplax* cf. *fusca*. (a) Vista lateral
Fuente: Borror (1942)

Tabla 4. Número total de individuos de *Oxyallagma dissidens* en el Caserío Nuevo Perú del Centro Poblado Huambocancha Baja - Cajamarca, 2021.

Código	Fecha	Altitud (m)	Latitud	Longitud	Colector
UNC:OdoOxya001	24/04/2021	2768	7°06'57"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya002	15/05/2021	2774	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya003	20/05/2021	2767	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya004	22/05/2021	2767	7°06'58"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya005	27/05/2021	2766	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya006	29/05/2021	2773	7°06'46"S	78°31'37"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya007	3/06/2021	2767	7°06'59"S	78°31'34"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya008	5/06/2021	2767	7°06'58"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya009	11/06/2021	2776	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya010	18/06/2021	2776	7°06'46"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya011	2/07/2021	2767	7°06'59"S	78°31'34"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya012	9/07/2021	2768	7°06'59"S	78°31'34"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya013	14/07/2021	2773	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya014	18/07/2021	2773	7°06'46"S	78°31'37"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya015	21/07/2021	2766	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya016	25/07/2021	2768	7°06'58"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya017	1/08/2021	2774	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya018	8/08/2021	2772	7°06'48"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya019	22/08/2021	2767	7°06'59"S	78°31'34"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya020	29/08/2021	2766	7°06'58"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya021	5/09/2021	2772	7°06'48"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya022	12/09/2021	2766	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya023	17/09/2021	2773	7°06'47"S	78°31'36"W	J. Huamán
UNC:OdoOxya024	24/09/2021	2767	7°06'59"S	78°31'35"W	J. Huamán

**Figura 13.** Vista dorsal del estado adulto de *Oxyallagma dissidens* (Selys, 1876) (UNC:OdoOxya021)

ocelos se encuentran rodeados por manchas de color oscuro, el clipeo es de color amarillo claro y la frente es de forma redondeada provista de abundante pilosidad (Figura 14a, b). Garrison *et al.* (2010) refirieron que la frente es redondeada; con un punto ubicado en la parte posterior de la cabeza a nivel de los lóbulos postoculares.

Tórax

El protórax es de color marrón oscuro, siendo el sintórax de color marrón pálido provisto de franjas de color verde iridiscente con pilosidad (Figura 14e). Garrison *et al.* (2010), mencionaron que el pterotórax es de color rojo a marrón rojizo, sin rayas oscuras o pálidas, con el metapimeron mayormente marrón pálido (Figura 15a). Asimismo, el CuA (Media anterior) se extiende más de 6 celdas distales a la vena que desciende del subnodus; CuP (Media posterior) vinculado CuA (Media anterior) con CuP y AA (Anal anterior) y puede o no alcanzar el margen posterior del ala.

Abdomen

Es alargado y adelgazado, posee coloración roja desde el S1 hasta el S6 con manchas negras a los lados del abdomen aumentando su intensidad al llegar al S6 y es azul pálido desde S7 hasta el S10, los apéndices anales son de color negro (Figura 14f, g). Garrison *et al.* (2010), indicaron que el abdomen predominantemente es de color rojo con manchas negras en el dorso de S2 o S3 a S7 y dorso de S8-S10 azul pálido. Margen postero-dorsal del macho S10 emarginado con un par de procesos en forma de lóbulo en los lados de la hendidura medial (Figura 16a, b).

Comportamiento

Los adultos fueron observados realizando vuelos cortos posándose cerca del suelo sobre la vegetación herbácea y sobre plantas acuáticas sin competencia aparente entre ellos, juntando las alas cuando están en reposo. Se observó una pareja en cópula realizando la posición de la rueda durante el mediodía. Después de la cópula el macho sujetó a la hembra durante la puesta de huevos, depositando sobre plantas acuáticas sumergiendo su abdomen. Garrison *et al.* (2010), refirieron que su hábitat lo constituyen lagos, lagunas, pozas y rezumaderos en mesetas andinas de gran altitud.

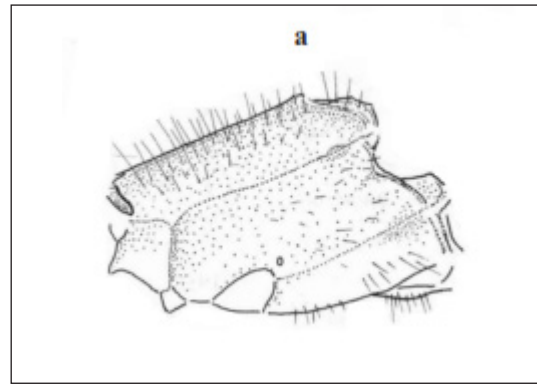


Figura 15. Tórax de *Oxyallagma dissidens*. (a) Vista lateral

Fuente: Garrison *et al.* (2010)

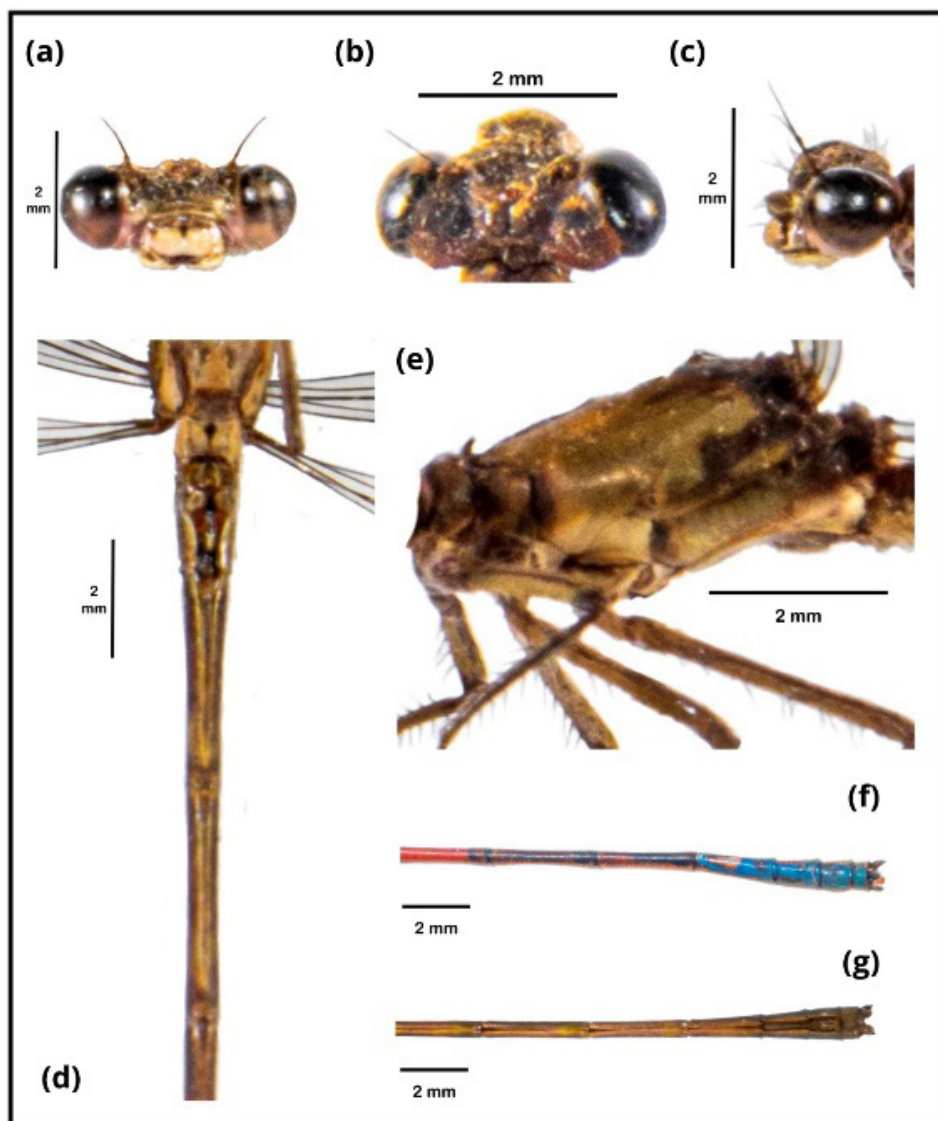


Figura 14. Estructura de *Oxyallagma dissidens* - macho. Cabeza: (a) Cabeza vista frontal, (b) Cabeza vista dorsal, (c) Cabeza vista lateral; Abdomen: (d) Estructura de los 2 primeros segmentos abdominales; Tórax: (e) Marcas del tórax en vista lateral; (f) Porción distal del abdomen de un espécimen macho mostrando los cercos y (g) Cerco del macho en vista dorsal (UNC:OdoOxya021)

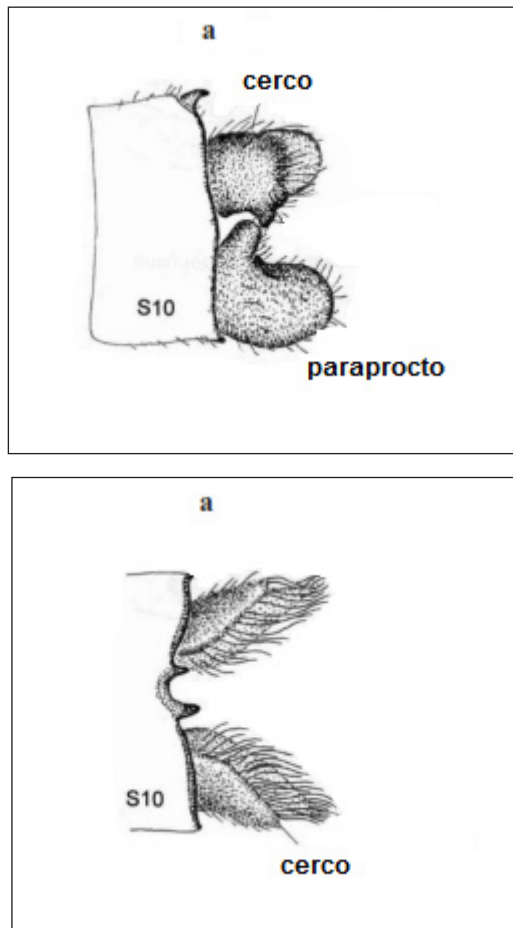


Figura 16. Abdomen de *Oxyallagma dissidens* - macho. (a) Vista lateral, (b) Vista dorsal
Fuente: Garrison *et al.* (2010)

Índices de diversidad

Náyade

En la Tabla 5, se puede observar que en las fuentes de agua fueron colectados 22 náyades incluidos en tres (03) familias distintas. Respecto a la riqueza específica (Tabla 6), en la fuente agua estancada (A), el índice de Margalef (1,54) indica diversidad baja, dado que su valor es inferior al rango (2). En lo referente a abundancia proporcional, el índice de Simpson (0,74) muestra que existe una alta diversidad y una baja dominancia, lo cual, se evidencia en el índice de Berger - Parker (0,29). El índice de Shannon, indica una diversidad baja (1,35).

Con respecto a la riqueza específica, en la fuente laguna artificial (B), el índice de Margalef (1,37) indica diversidad baja, dado que su valor es inferior al rango (2). En lo referente a abundancia proporcional, el índice de Simpson (0,62) muestra que existe una alta diversidad y una mediana dominancia, lo cual, se evidencia en el índice de Berger - Parker (0,56). El índice de Shannon, indica una diversidad baja (1,14).

Por último, en la fuente agua estancada (C), el índice de Margalef (1,12) indica diversidad baja, dado que su valor es cercano al rango (2). En lo referente a abundancia proporcional, el índice de Simpson (0,5) muestra que existe una mediana diversidad y dominancia, lo cual, se evidencia en el índice de Berger - Parker (0,67). El índice de Shannon, indica una diversidad baja (0,87). Al respecto, Cerrutti y Alvis (2015), mencionaron que en su investigación realizada en las quebradas Paujil y Allpahuayo, registraron una baja diversidad de náyades, que según el índice de Shannon es de 1,51 y 1,53 respectivamente.

Tabla 5. Número de individuos según fuente de agua

Espécimen	Agua estancada (A)	Laguna artificial (B)	Agua estancada (C)
<i>Rhionaeschna marchali</i>	2	2	1
<i>Sympetrum gilvum</i>	1	1	1
<i>Erythrodiplax cf. fusca</i>	2	1	0
<i>Oxyallagma dissidens</i>	2	5	4

Tabla 6. Análisis de diversidad según fuente de agua

	A	B	C
Taxa_S	4	4	3
Individuals	7	9	6
Dominance_D	0.2653	0.3827	0.5
Simpson_1-D	0.7347	0.6173	0.5
Shannon_H	1.352	1.149	0.8676
Evenness_e^H/S	0.9661	0.7888	0.7937
Brillouin	0.9208	0.8135	0.5669
Menhinick	1.512	1.333	1.225
Margalef	1.542	1.365	1.116
Equitability_J	0.9751	0.8289	0.7897
Fisher_alpha	3.878	2.759	2.388
Berger-Parker	0.2857	0.5556	0.6667
Chao-1	4	4.5	4

Adulto

En la Tabla 7, se puede observar que en las fuentes de agua fueron colectados 12 adultos incluidos en tres (03) familias distintas. Respecto a la riqueza específica (Tabla 8), en la fuente agua estancada (A), el índice de Margalef (2,16) indica diversidad media, dado que su valor supera el rango (2). En lo referente a abundancia proporcional, el índice de Simpson (0,75) muestra que existe una alta diversidad y una baja dominancia, lo cual, se evidencia en el índice de Berger - Parker (0,25). El índice de Shannon, indica una diversidad baja (1,38).

Con respecto a la riqueza específica, en la fuente de agua laguna artificial (B), el índice

de Margalef (2,16) indica diversidad media, dado que su valor supera el rango (2). En lo referente a abundancia proporcional, el índice de Simpson (0,75) muestra que existe una alta diversidad y una baja dominancia (0,25), lo cual, se evidencia en el índice de Berger - Parker (0,25). El índice de Shannon, indica una diversidad baja (1,38).

Por último, en la fuente agua estancada (C), el índice de Margalef (2,16) indica diversidad media, dado que su valor supera el rango (2). En lo referente a abundancia proporcional, el índice de Simpson (0,75) muestra que existe una alta diversidad y una baja dominancia, lo cual, se evidencia en el índice de Berger - Parker (0,25). El índice de Shannon, indica una diversidad baja (1,38).

Al respecto, Sánchez (2018), mencionó que, en su investigación realizada en un ambiente léntico y lótico, registró una media y baja diversidad de adultos del orden Odonata, cuyo índice de Shannon fue de 2,32 y 1,92 respectivamente.

Tabla 7. Número de individuos según fuente de agua

Espécimen	Agua estancada (A)	Laguna artificial (B)	Agua estancada (C)
<i>Rhionaeschna marchali</i>	1	1	1
<i>Sympetrum gilvum</i>	1	1	1
<i>Erythrodiplax cf. fusca</i>	1	1	1
<i>Oxyallagma dissidens</i>	1	1	1

Tabla 8. Análisis de diversidad según fuente de agua

	A	B	C
Taxa_S	4	4	4
Individuals	4	4	4
Dominance_D	0.25	0.25	0.25
Simpson_1-D	0.75	0.75	0.75
Shannon_H	1.386	1.386	1.386
Evenness_			
e^H/S	1	1	1
Brillouin	0.7945	0.7945	0.7945
Menhinick	2	2	2
Margalef	2.164	2.164	2.164
Equitability_J	1	1	1
Fisher_alpha	0	0	0
Berger-Parker	0.25	0.25	0.25
Chao-1	10	10	10

Discusión

La baja diversidad de náyades y adultos registrada en las fuentes de agua evaluadas, se encuentra relacionada con las diversas actividades agrícolas, ganaderas y de construcción, que realizan los pobladores en dicho caserío. Es escasa la información disponible sobre los Odonata de Perú, Corbet (1980) mencionó que los Odonata son insectos de agua dulce, siendo sumamente vulnerables a la expansión agrícola y urbana.

La escasa presencia de adultos se encuentra relacionada con la temperatura del ambiente, pues muestran su mayor actividad, por lo general, entre las 10:00 a.m. a 2:00 p.m., coincidiendo con la máxima radiación solar, reduciendo su actividad en ausencia de radiación solar y presencia de lluvias. Por lo que, fue relevante determinar su distribución espacial y hábitat, registrando algunos géneros con mayor capacidad de adaptación a los cambios en el agroecosistema. Así mismo, los cambios en la temperatura relacionados con el calentamiento global, se constituyen en uno de los factores que han influenciado negativamente en el comportamiento y fluctuación poblacional de los Odonata (migración a diferentes ecosistemas de condiciones climáticas favorables) que habitan las fuentes de agua en el caserío Nuevo Perú. Al respecto Hickling *et al.* (2005), demostraron el cambio de distribución de 37 especies de Odonatos en el Reino Unido derivado del cambio climático. Cerrutti y Alvis (2015), mencionaron que los excrementos de las aves y la basura arrojada a las fuentes de agua, influyen en la baja diversidad de individuos del orden Odonata. Asimismo, está estrechamente relacionada con la vegetación, ya que proporciona a los adultos lugares de descanso, cópula, muda y oviposición (insertados al tejido vegetal). Al respecto Johansson (2000), indicó que la diversidad y abundancia de Odonata adultos a menudo se correlaciona positivamente con la abundancia local de vegetación ya que aumenta la complejidad estructural del ambiente acuático.

En el río Grande se realizan vertimientos industriales mineros tratados, autorizados mediante Resolución Directoral N° 022-2010-ANA-DGCRH, los cuales pueden constituirse en uno de los factores que afecta el crecimiento y desarrollo de los estados inmaduros de los Odonatos, ya que, durante las evaluaciones realizadas no fueron registradas náyades, posiblemente por la presencia de cloro residual y metales pesados a lo largo del río. Al respecto Tollett *et al.*, (2008), reportaron concentraciones mayores a 1000 ug/g de metales como Plomo, Cadmio

y Cobre en larvas de Odonata del suborden Anisoptera, los cuales pueden ser organismos modelo toxicológicos útiles. La mayoría de los Zygoptera (pero no todos) son sensibles a la contaminación del agua o eliminación de vegetación acuática o riparia, los Anisoptera suelen ser más tolerantes (Geraldo *et al.* 2013).

Conclusiones

La diversidad del orden Odonata en el caserío Nuevo Perú del Centro Poblado Huambocancha Baja - Cajamarca, en las tres fuentes de agua evaluadas, para el estado de desarrollo de náyade según los índices de Margalef, Simpson y Shannon fue 1,34 (baja), 0,62 (alta) y 1,12 (baja), en tanto que, para el estado de desarrollo de adulto fue de 2,16 (media), 0,75 (alta) y 1,38 (baja).

En el caserío Nuevo Perú del Centro Poblado Huambocancha Baja - Cajamarca fueron registradas e identificadas taxonómicamente tres (03) especies del Suborden Anisoptera: Familia Aeshnidae (*Rhionaeschna marchali*) y Familia Libellulidae (*Sympetrum gilvum* y *Erythrodiplex* cf. *fusca*) y una (01) especie del Suborden Zygoptera: Familia Coenagrionidae (*Oxyallagma dissidens*).

Agradecimientos

Al Ing. Mg. Sc. Jhon Anthony Vergara Copacandori, por su asesoramiento, paciencia y consejos durante el desarrollo de este trabajo de investigación, ayudando en la identificación de los especímenes.

Al Dr. Cornelio Bota Sierra y a la Dra. Natalia Von Ellenrieder, por la gran amabilidad de apoyar en la identificación de los especímenes, compartiendo sus artículos y libros para culminar este trabajo de investigación.

A John Edwin Rojas Rojas, por las fotografías y a Diego Alaya Izquierdo, por su tiempo para realizar las salidas al campo.

Referencias Bibliográficas

Bermúdez C. 2005. Clave para los imagos de los géneros de Libellulidae (Odonata: Anisoptera) del valle del Cauca, Colombia. *Boletín del museo de entomología de la Universidad del Valle* 6 (1): 7 - 22.

Borror D. 1942. A revision of the Libelluline genus *Erythrodiplex* (Odonata). Columbus, US, The Ohio State University. 312 p.

Bota C, Mauffray B, Palacino F, Hoffmann J, Tennessen K, Rache L, Tognelli M. 2016. Estado de conservación de las libélulas de los Andes Tropicales

(en línea). Gland, Suiza, Cambridge, UK y Arlington, USA: UICN. p. 67-85. Disponible en: https://museohn.unmsm.edu.pe/docs/pub_ictio/RL-2016-003.pdf

Cerrutti S, Alvis A. 2015. Análisis comparativo de odonatos y características físico químicas en las quebradas Paujil y Allpahuayo, ubicadas en el área de influencia de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana. Tesis Ecol. Iquitos, Perú. UPC. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1168>

Corbet, P. 1980. Biology of Odonata. *Ann. Rev. Ent.* 25: 189-217.

Cuéllar J, Lozano M, Díaz J. 2019. Estudio, curaduría y nuevos registros de Odonatos presentes en la colección del Museo de La Salle (en línea). *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 43(168): 489 - 493. Disponible en: <https://doi.org/10.18257/raccefyn.830>

Cuéllar J, Jaramillo M, Castro M. 2018. Los Odonatos del bosque seco tropical de Colombia. Una revisión (en línea). *Revista Facultad de Ciencias Básicas* 14 (1): 44 - 58. Disponible en: <http://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb>

Elme A. 2019. Estudio de los odonata (Insecta) de los ecosistemas altoandinos de la región del Cusco (en línea). Tesis Blgo. Cusco, Perú. UNSAAC. Disponible en: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/3820>

Garrison R, Von Ellenrieder N, Louton J. 2006. Dragonfly Genera of the New World: An illustrated and annotated key to the Anisoptera. The Johns Hopkins University Press. 368 p.

Garrison R, Von Ellenrieder N, Louton J. 2010. Damselfly Genera of the New World: an illustrated and annotated key to the Zygoptera. The Johns Hopkins University Press. 490 p.

Geraldo F, Silva N, Barbosa J, Juen L. 2013. Effects of marginal vegetation removal on Odonata communities. *Acta Limnologica Brasiliensia* 25(1): 10.

Heckman C. 2006. Encyclopedia of South American Aquatic Insects: Odonata - Anisoptera: Illustrated Keys to Known Families, Genera, and Species in South America. Hamburgo, DE. Springer. 725 p.

Hickling R, Roy D, Colina J, Thomas C. 2005. A northward shift of range margins in British Odonata. *Global Change Biology* 11(3). p. 502-506. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2005.00904.x>

Hoffmann J. 2009. Summary catalogue of the Odonata of Peru: kommentiertes

- Faksimile des Manuskripts von J. Cowley, Cambridge, 20.05.1933 und aktuelle Liste der Odonaten Perus mit Fundortangaben sowie Historie zu Sammlern und Odonatologen in Peru. IDF-Report: newsletter of the International Dragonfly Fund (16). 117 p.
- Johansson F. 2000. The slow ast life style characteristics in a suite of six species of odonate larvae. *Freshwater Biology* 43: 149-159.
- Juárez G, González U. 2017. Contribución al conocimiento de los Odonata (Insecta) de la Región Piura, Perú (en línea). *Archivos entomológicos* 17: 21-26. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6422220>
- Kalkman V, Clausnitzer K, Dijkstra K, Orr D, Paulson R, Van Tol J. 2008. Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater (en línea). *Hydrobiología* 595: 351-563. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/225873730_Global_diversity_of_dragonflies_Odonata_in_freshwater
- Malena, N. 2020. Odonatos bioindicadores de calidad ambiental. Diversidad específica y genética (en línea). Tesis Dra. Posadas, Argentina. UNAM. Disponible en: https://rid.unam.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12219/2996/Schr%C3%B6der%20NM_2020_Odonatos%20bioindicadores.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Medina, E. 2021. Análisis del ensamblaje adulto de Odonata (Insecta) en cuerpos de agua de la estación biológica Los Amigos, Madre de Dios (en línea). Tesis Blgo. Lima, Perú. UNALM. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12996/5129>
- Medina, E. 2022. Abundance of Odonata in different microhabitats at an oxbow lake in the Peruvian Amazon (en línea). *Biodiversity and Conservation* 52 (3): 236 – 240. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1809-4392202200161>
- Paulson D. 2003. Comments on the *Erythrodiplax connata* (Burmeister, 1839) Group, with the elevation of *E. fusca* (Rambur, 1842), *E. minuscula* (Rambur, 1842), and *E. basifusca* (Calvert, 1895) to full species (Anisoptera: Libellulidae). *Bulletin of American Odonatology*. 6(4):101-110.
- Palacino F, Rache L, Caicedo J, Suárez C. 2020. Danzantes del aire: Guía para la identificación de libélulas y caballitos del diablo asociados a humedales de Bogotá (en línea). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/343149850_2020_Danzantes_del_aire
- Ramírez A. 2010. Odonata (en línea). *Revista de Biología Tropical* 58(4): 97-136. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/449/44922967005.pdf>
- Sánchez D. 2018. Odonatos (Insecta: Odonata) en dos localidades del Valle de Tulancingo-Acaxochitlán, Hidalgo, México. Tesis Blgo. UAHEH. Disponible en: <https://library.co/document/qvvj7xdq-odonatosinsecta-odonata-localidades-tulancingo-acaxochitlan-hidalgo-mexico.html>
- Tollett V, Benvenuti E, Deer L, Rice T. 2008. Differential toxicity to Cd, Pb, and Cu in dragonfly larvae (Insecta: Odonata) (en línea). *Arch Environ Contam Toxicol* 56(1):77-84. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18421495/>
- Trapero A, Naranjo J. 2004. Clave de identificación para los adultos de las especies del orden Odonata presentes en Cuba. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa no. 35*: 171 - 180.
- Trapero A, Naranjo J. 2009. Clave para la identificación de especies de Odonata en estado larval de Cuba. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa no. 44*: 459 - 467.
- Von Ellenrieder 2003. A synopsis of the neotropical species of 'aeshna'
- fabricius: the genus *Rhionaeschna forster* (odonata: aeshnidae). *Tijdschrift voor entomologie* 146:1-141.
- Von Ellenrieder N, Garrison R. 2007. Libelulas de las Yungas (Odonata). Una guía de campo para las especies de Argentina. Dragonflies of the Yungas (Odonata). A field guide to the species from Argentina. Sofia, BG, Pensoft Publishers. p. 109- 110.
- Von Ellenrieder, N; Garrison, R. 2009. Odonata. In: Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos (en línea). Argentina. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/261948745_Odonata_In_Macroinvertebrados_bentonicos_sudamericanos

Fecha de recepción: 23/12/2022

Fecha de aceptación: 14/06/2023.