

## ARTRÓPODOS BENÉFICOS ASOCIADOS AL AGROECOSISTEMA COCOTERO (*Cocos nucifera* L.) EN COSTA ABAJO, COLÓN<sup>1</sup>

**Rubén D. Collantes G.<sup>2</sup>; Felipe González-Ochoa<sup>2</sup>**

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue identificar los artrópodos benéficos (depredadores y parasitoides), asociados al agroecosistema cocotero en la Costa Abajo, Colón. Para ello, se realizó el reconocimiento del área de estudio, correspondiente a las localidades de Miguel de la Borda (UTM 17 P 0576645, 1011988), Gobeá (UTM 17 P 0583620, 1014433) y Río Indio (UTM 17 P 0590656, 1016446), pertenecientes al distrito de Donoso. Se seleccionó 40 palmeras (20 asintomáticas y 20 con síntomas de la enfermedad conocida como 'Porroca'), en las cuales se realizó muestreo sistemático en un radio de 5 m alrededor de cada planta, mediante red entomológica. Los especímenes colectados fueron preservados en viales con etanol al 70% para su posterior observación e identificación en laboratorio. Adicionalmente, se realizó una prueba Chi<sup>2</sup>, para determinar si existe relación entre la condición sanitaria de la planta y la presencia de taxa de artrópodos benéficos, con un 95% de confianza. Los resultados obtenidos indicaron que, de los artrópodos identificados, el 49% corresponden al Orden Hymenoptera, destacando parasitoides de las familias Braconidae, Ichneumonidae, Chalcididae y Tiphidae; 34% están representados por arañas, siendo los géneros *Gasteracantha*, *Nephila* y *Argiope* los más comunes; y el 17% restante comprende órdenes como Odonata, Hemiptera, Coleoptera y Diptera. Los resultados de la prueba Chi<sup>2</sup> reflejaron que no existe relación entre el estado sanitario de la planta y la presencia de taxa de artrópodos benéficos. En conclusión, se identificaron nueve taxa de artrópodos depredadores y cinco parasitoides, asociados al agroecosistema cocotero en la Costa Abajo de Colón, los cuales aportan al control natural de especies plaga y vectores.

**Palabras clave:** Control biológico, depredadores, enemigos naturales, parasitoides.

<sup>1</sup>Recepción: 8 de septiembre de 2020. Aceptación: 3 de mayo de 2021. Proyecto MIDA-IDIAP: Diagnóstico y manejo de enfermedades terminales del cocotero en la Costa Abajo de Colón.

<sup>2</sup>Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).  
e-mail: [rdcg31@hotmail.com](mailto:rdcg31@hotmail.com); [felipegonzalezo111@yahoo.com.mx](mailto:felipegonzalezo111@yahoo.com.mx)



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## BENEFICIAL ARTHROPODS ASSOCIATED WITH COCONUT (*Cocos nucifera* L.) AGROECOSYSTEM IN COSTA ABAJO, COLON

### ABSTRACT

The objective of the present work was to identify beneficial arthropods (predators and parasitoids), associated with the coconut agroecosystem in Costa Abajo, Colón. The study area was surveyed, corresponding to the towns of Miguel de la Borda (UTM 17 P 0576645, 1011988), Gobeá (UTM 17 P 0583620, 1014433) and Río Indio (UTM 17 P 0590656, 1016446), belonging to the district of Donoso, province of Colón. Forty palm trees were selected (20 asymptomatic and 20 with symptoms of the disease known as 'Porroca'), in which systematic sampling was carried out in a radius of 5 m around each plant, using an entomological network. The collected specimens were preserved in vials with 70% ethanol for later observation and identification in the laboratory. Additionally, a Chi<sup>2</sup> test was performed to determine if there is a relationship between the health condition of the plant and the presence of beneficial arthropod taxa, with 95% confidence. The results obtained indicated that, of the identified arthropods, 49% correspond to the Order Hymenoptera, highlighting parasitoids from the Braconidae, Ichneumonidae, Chalcididae and Tiphidae families; 34% are represented by spiders, being the genera *Gasteracantha*, *Nephila* and *Argiope* the most common; and the remaining 17% comprises orders such as Odonata, Hemiptera, Coleoptera and Diptera. The results of the Chi<sup>2</sup> test reflected that there is no relationship between the health status of the plant and the presence of beneficial arthropod taxa. In conclusion, nine predatory arthropod taxa and five parasitoids were identified, associated with the coconut agroecosystem on the Costa Abajo de Colón, which contribute to the natural control of pest species and vectors.

**Key words:** Biological control, natural enemies, parasitoids, predators.

### INTRODUCCIÓN

El cocotero (*Cocos nucifera* L.), es un cultivo de importancia para muchos grupos humanos en el mundo. Esta planta es de origen asiático, desde donde se ha diseminado, producto posiblemente de la actividad humana. El primer registro de la presencia de la palma de coco en las costas del Pacífico americano se remonta al año de 1514, cuando Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés, la observó en las playas de la bahía de Panamá, en Punta Burica e Isla de Cocos (en los límites actuales de Panamá con Costa Rica) (Cueto et al., 2004; Lizano, 2011).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Debido a los múltiples beneficios que pueden obtenerse de esta planta, como la extracción de aceite, obtención de carbón, madera y hojas para construcción, entre muchos otros; representa una alternativa de ingresos importante en pueblos costeros, debido a su relativa facilidad de obtención (Dopazo, 2009). Sin embargo, este cultivo es afectado por problemas fitosanitarios como insectos defoliadores, ácaros, nemátodos, enfermedades, entre otros, derivados de la falta de manejo y el conocimiento limitado de plagas y organismos benéficos presentes en el área.

La Porroca es una enfermedad letal del coco, que consiste en la producción de hojas tiesas, enanas, usualmente conllevando a la muerte de las palmas en un periodo de dos años. Dicha enfermedad está expandiéndose agresivamente a través del istmo de Panamá. Frente a ello, surgió el Proyecto Cocotero MIDA-IDIAP, el cual, con un enfoque multidisciplinario, pretende una mejor comprensión del agroecosistema e implementar un manejo responsable con la salud humana y el ambiente, económicamente accesible y sostenible, de acuerdo con Gilbert y Parker (2008).

Los artrópodos plagas más importantes para el cultivo son *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera, Curculionidae; vector del nematodo *Radinaphelenchus cocophilus* Coob, causante de la enfermedad Anillo Rojo) y el ácaro *Aceria guerreronis* Keifer (Acari, Eriophyidae) (Cortázar, 2011).

Las larvas de *Brassolis isthmia* (Lepidoptera, Nymphalidae), son importantes como defoliadores en cultivos de cocotero y pifá (*Bactris gasipaes* Kunth.) en Panamá y Centroamérica; reportándose afectaciones en el cultivo de pifá de hasta un 20%, pero no fue necesario realizar control químico, porque la población de la mariposa fue controlada por un virus entomopatogénico (Mexzón, 2011).

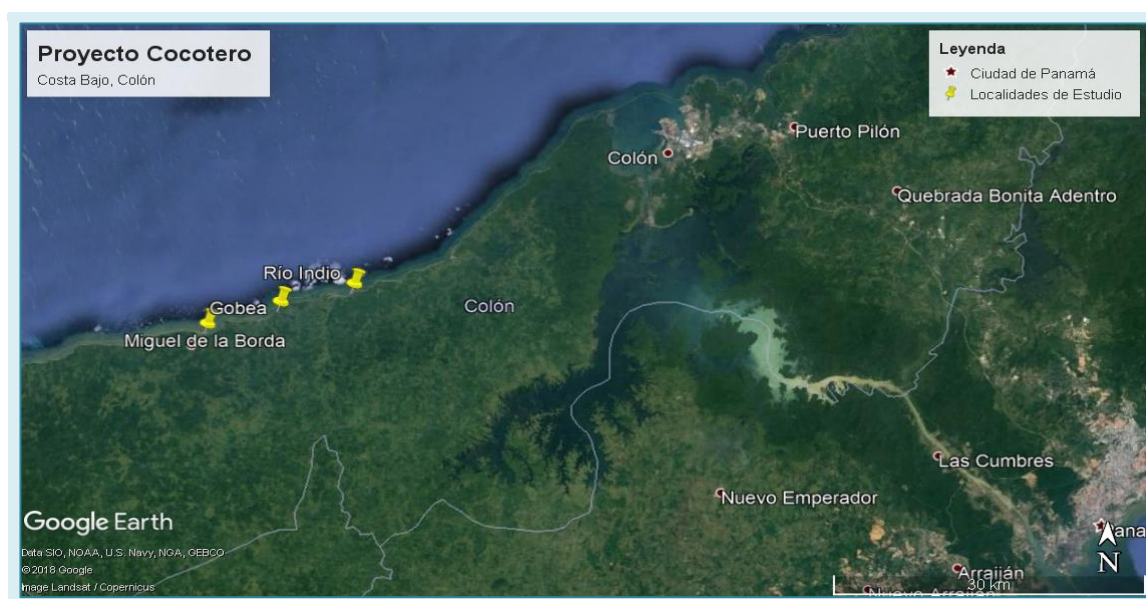
Por otro lado, conocer la biota beneficiosa del agroecosistema representa un potencial de control biológico y optimización de los recursos naturales disponibles (Altieri y Nicholls, 2010). El presente trabajo consistió en conocer los artrópodos benéficos (depredadores y parasitoides), asociados al cocotero en Costa Abajo, Colón.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en la provincia de Colón, tanto en época seca como lluviosa. Se realizó el reconocimiento del área de estudio, correspondiente a las localidades de Miguel de la Borda, Gobeá y Río Indio (Figura 1). Se seleccionó al azar 40 palmeras, de las cuales 20 se encontraban aparentemente sanas o asintomáticas (Figura 2a) y 20 con evidencias de algún tipo de síntoma (Figura 2b); en las cuales se realizaron muestreos sistemáticos periódicos, en un radio de 5 m alrededor de cada planta, mediante red entomológica y recipientes plásticos (Figura 2c).



**Figura 1. Localidades de estudio.** Fuente: Google Earth (2018)



**Figura 2. Metodología de muestreo: a) Planta sana; b) Planta enferma; c) Red.**



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Los especímenes colectados se refrigeraron a 5° C por 30 minutos, para manipularlos y preservarlos en viales con etanol al 70%. Se obvió el uso de la cámara letal con cianuro, debido a la limitante para obtener el reactivo y el riesgo que conlleva para la salud y el ambiente. La identificación se realizó en laboratorio mediante el estereoscopio y se consultó los trabajos de Levi (2002); Triplehorn y Johnson (2005); Hanson y Gauld (2006).

Se realizó una prueba de Chi<sup>2</sup>, para determinar si existe relación entre el estado sanitario de la planta y la presencia de taxa de artrópodos benéficos, con un 95% de confianza. Para ello, se consideró tres niveles de presencia de artrópodos benéficos: 0 = ningún taxa; 1 = 1 – 2 Taxa; 2 = 3 o más taxa.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los artrópodos benéficos identificados (Figura 3), el 49% corresponden al Orden Hymenoptera, destacando parasitoides de las familias Braconidae, Ichneumonidae, Chalcididae y Tiphidae (Figura 4), siendo la última parasitoide de larvas de Scarabaeidae (Hanson y Gauld, 2006); 34% están representados por arañas, siendo los géneros *Gasteracantha*, *Nephila*, *Argiope* y *Micrathena* (Figura 5), los más comunes; y el 17% restante comprende órdenes como Odonata (Figura 6), Diptera y Hemiptera, siendo importante el género *Zelus* (Figura 4), familia Reduviidae (9%).

Respecto a su función (Cuadro 1), algunos artrópodos benéficos encontrados son enemigos naturales de organismos plaga como gasterópodos, ácaros y anélidos (Triplehorn y Johnson, 2005; Hanson y Gauld, 2006; Jocqué y Dippenaar-Schoeman, 2007). Si bien no se colectaron especímenes de Lampyridae (luciérnagas), se observó presencia en el área con cocotero durante la noche. Adicional, la precipitación es un factor a considerar al momento de escoger el método de colecta directa o indirecta, al limitar el desplazamiento en campo y la presencia de insectos.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



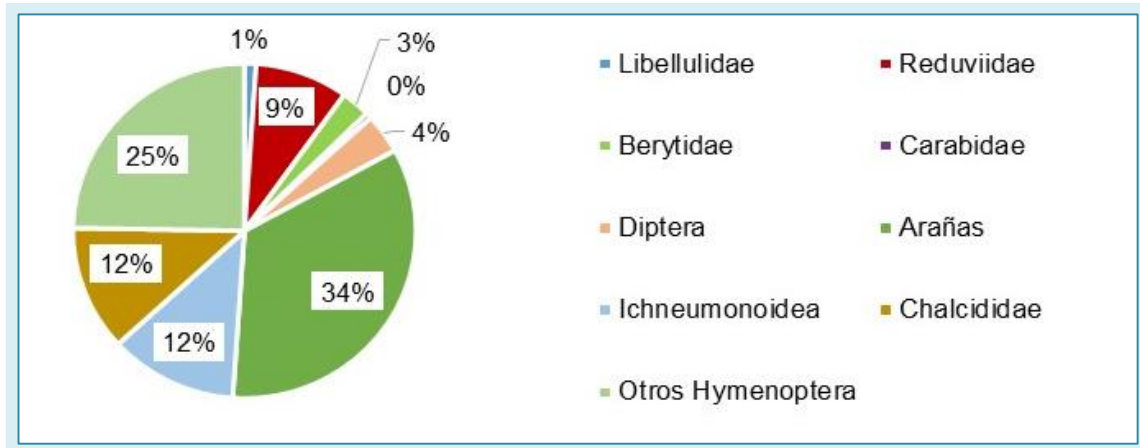


Figura 3. Artrópodos depredadores y parasitoides asociados a cocotero



Figura 4. Insectos benéficos en cocotero: A) Chalcididae; B) *Tiphia* sp.; C) *Zelus* sp.



Figura 5. Arañas asociadas al cocotero en Costa Abajo, Colón: A) *Argiope* sp.; B) *Gasteracantha* sp.; C) *Micrathena* sp.; D) *Nephila* sp.



Figura 6. Diversidad de Libellulidae observados en el agroecosistema cocotero.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

**Cuadro 1. Artrópodos benéficos asociados a cocotero, función y presas/hospedantes.**

Familia	Función	Presas/hospedantes
Araneidae	Predador	Generalista
Libellulidae	Predador	Larvas de mosquitos
Coenagrionidae	Predador	Larvas de mosquitos
Reduviidae	Predador	Insectos, principalmente áfidos y mosca blanca
Berytidae	Predador	Ácaros e insectos pequeños
Carabidae	Predador	Insectos, anélidos y gastrópodos
Coccinellidae	Predador	Áfidos, mosca blanca, Thrips
Lampyridae	Predador	Gastrópodos
Dolychopodidae	Predador	Collembola, áfidos, anélidos
Braconidae	Parasitoide	Formas inmaduras de Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera y Diptera
Ichneumonidae	Parasitoide	Larvas y pupas de Coleoptera, Hymenoptera y Lepidoptera
Chalcididae	Parasitoide	Lepidoptera, Diptera, Coleoptera e Hymenoptera
Tiphiidae	Parasitoide	Larvas de Scarabaeidae
Pompilidae	Parasitoide	Arañas (Tarántulas)

Fuentes: Triplehorn and Johnson (2005); Hanson and Gauld (2006); Iowa State University (2020).

Considerando que el muestreo periódico cubrió tanto estación seca como lluviosa, se observó en campo que los Odonata son abundantes y diversos durante la estación lluviosa. La mayoría de estas especies pasa más de un año como ninfa antes de ser adultos y dada su voracidad, son importantes en el control biológico de plagas y vectores (Ramírez, 2010). Adicional, son organismos empleados como indicadores ambientales, debido a que, en ambientes no perturbados, el establecimiento de especies benéficas es más frecuente (Roncal et al., 2013; Salcedo y Trama, 2014).

Respecto a las arañas, han sido reportadas como agentes de control biológico de larvas de Lepidoptera en el cultivo de alfalfa (Armendano y González, 2011). En este sentido, se observó mariposas de la Familia Nymphalidae (a la cual pertenece *B. isthmia*), asociadas a *Lantana camara* L. (Figura 7); por lo cual las arañas podrían contribuir con el manejo de dichas poblaciones. Sin embargo, es meritorio recordar que, al ser depredadores generalistas, pueden cazar insectos benéficos (Schowalter, 2011).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



**Figura 7. Nymphalidae adultos en *L. camara* y daños en hojas de cocotero.**

La prueba Chi<sup>2</sup>, a un 95% de confianza (Cuadro 2), reflejó que no existe relación entre el estado sanitario de las plantas de cocotero y la presencia de taxa de artrópodos benéficos. Esto se debe a que, las palmeras estaban relativamente cercanas, además de que no se implementó manejo del cultivo antes del Proyecto MIDA-IDIAP.

**Cuadro 2. Resultados de la prueba Chi<sup>2</sup>.**

Estado sanitario	Presencia Artrópodos B.	Observado	Esperado	Valor Chi <sup>2</sup>	gl	Chi <sup>2</sup> Tab
Asintomática	0 taxa	1	0.5	0.5	2	5.9915
	1-2 taxa	8	8.5	6		
	3 o más	11	11	0		
Enferma	0 taxa	0	0.5	0.5	2	5.9915
	1-2 taxa	9	8.5	6		
	3 o más	11	11	0		
<b>Totales</b>				1.0588235	3	

## CONCLUSIONES

- De los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye que, se identificaron 14 taxa de artrópodos benéficos asociados al agroecosistema del cocotero en Costa Abajo, los cuales aportan al control natural de un número similar de especies fitófagas con potencial de ser plagas y vectores de enfermedades.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



- Adicional, la prueba  $\chi^2$  a un 95% de confianza, reflejó que no existe relación entre el estado sanitario de las plantas de cocotero y la presencia de taxa de artrópodos benéficos. Esto, debido a que en la actualidad el cultivo no recibe manejo intensivo, lo cual incrementa las posibilidades de establecimiento de la entomofauna benéfica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M., y Nicholls, C. (2010). Diseños Agroecológicos para Incrementar la Biodiversidad de Entomofauna Benéfica en Agroecosistemas. Primera Edición. Medellín-CO. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). 80 p.  
[http://multiversidad.es/wordpress/wp-content/uploads/2015/11/Disenos-Agroecologicos-para-incrementar-las-poblaciones-de-insectos-beneficos\\_.pdf](http://multiversidad.es/wordpress/wp-content/uploads/2015/11/Disenos-Agroecologicos-para-incrementar-las-poblaciones-de-insectos-beneficos_.pdf)
- Armendano, A., y González, A. (2011). Efecto de las arañas (Arachnida: Araneae) como depredadoras de insectos plaga en cultivos de alfalfa (*Medicago sativa*) (Fabaceae) en Argentina. Rev. Biol. Trop. 59 (4):1651-1662.  
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v59n4/a18v59n4.pdf>
- Dopazo, P. (2009). Aproximación a la situación del campesinado en la Costa Abajo de Colón desde la historia de la República de Panamá. Tesis para optar el título de Master en Agroecología. Universidad Internacional de Andalucía. 95 p.  
[http://www.osala-agroecologia.org/IMG/pdf/Patricia\\_Dopazo\\_Gallego.pdf](http://www.osala-agroecologia.org/IMG/pdf/Patricia_Dopazo_Gallego.pdf)
- Cortázar, M. (2011). Paquete Tecnológico Palma de Coco Alto Pacífico: Establecimiento y mantenimiento. Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur – Sureste de México: Trópico Húmedo. INIFAP-SAGARPA, MX. 12 p.  
<https://silo.tips/download/paquete-tecnologico-palma-de-coco-hibrido-establecimiento-y-mantenimiento>
- Cueto, J., Alonso, M., Llauger, R., González, V., y Romero, W. (2004). Historia del cocotero (*Cocos nucifera* L.) en Cuba: su origen en la región de Baracoa. Instituto de



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Investigaciones en Fruticultura Tropical. Empresa de Coco Baracoa. 6 p.  
<http://www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/5246/public-cocotero-1.pdf>

Gilbert, G., y Parker, I. (2008). Porroca: An Emerging Disease of Coconut in Central America. *Plant Disease* 92: 826-830. <https://doi.org/10.1094/PDIS-92-5-0826>

Hanson, P., y I. Gauld. (Eds.). (2006). Hymenoptera de la Región Neotropical. *Memoirs of the American Entomological Institute* 77:994 p.

Iowa State University. (2020). BugGuide. <https://bugguide.net/node/view/15740>

Jocqué, R., y Dippenaar-Schoeman, A.S. (2007). Spider Families of the World. Segunda Edición, Royal Museum of Central Africa. 336 p.  
[https://www.africamuseum.be/sites/default/files/media/docs/research/publications/rmca/online/zoology-documentation/spider-families\\_of\\_the\\_world.pdf](https://www.africamuseum.be/sites/default/files/media/docs/research/publications/rmca/online/zoology-documentation/spider-families_of_the_world.pdf)

Levi, H. (2002). Keys to the Genera of Araneid Orbweavers (Araneae, Araneidae) of the Americas. *The Journal of Arachnology* 30:527-562.  
[http://www.americanarachnology.org/JoA\\_free/JoA\\_v30\\_n3/arac-30-03-527.pdf](http://www.americanarachnology.org/JoA_free/JoA_v30_n3/arac-30-03-527.pdf)

Lizano, M. (2011). Guía Técnica del Cultivo de Coco. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa Nacional de Frutas de El Salvador. 54 p.  
<file:///C:/Users/OMEN/Downloads/2013819141156.pdf>

Mexzón, R. (2011). *Brassolis isthmia* (Lepidoptera: Nymphalidae), en pejibaye y en cocotero en Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana* 22(1):149-155.  
<https://doi.org/10.15517/am.v22i1.11834>

Ramírez, A. (2010). Capítulo 5: Odonata. *Rev. Biol. Trop.* 58 (4):97-136.  
<https://doi.org/10.15517/RBT.V58I4.20084>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Roncal, M., Díaz, D., Roncal, C., y Rabanal, W. (2013). Huacaybamba: Riqueza biológica del Marañón. Primera edición. Universidad Nacional de Cajamarca, PE. 128 p.

Salcedo, S., y Trama, F. (2014). Manual de identificación de macroinvertebrados acuáticos de la microcuenca San Alberto, Provincia de Oxapampa, Perú. Primera edición. CONCYTEC/FONDECYT, PE. 116 p.

Schowalter, T. (2011). Insect Ecology: An Ecosystem Approach. Third Edition, Academic Press, US. 633 p.

Triplehorn, C., y Johnson, N. (2005). Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. Séptima edición. Thomson Brooks/Cole, US. 864 p.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).