

## La diversidad del Orden Diptera de la Isla del Coco representada en la colección de artrópodos del Museo Nacional de Costa Rica y otras colecciones

Maricelle Méndez-Soto<sup>1</sup>

1. Departamento de Historia Natural, Museo Nacional de Costa Rica, Costa Rica; mmendez@museocostarica.go.cr

Recibido 30-I-2019. Corregido 26-VI-2019. Aceptado 20-X-2019.

**Abstract. The diversity of the Order Diptera from Isla del Coco represented in the collection of arthropods of the National Museum of Costa Rica and other institutions. Introduction:** Isla del Coco National Park is an oceanic island of great interest and scientific value; however, little is known about its entomological fauna, particularly for the Order Diptera. **Objective:** To present the diversity of “flies” housed in the collection of arthropods of the National Museum of Costa Rica (MNCR), from expeditions made to the island between 1994 and 2013. **Methods:** Analyzed the 2 129 physical and digital records from *Specify* and other data bases, as well as the literature. **Results:** A total of 30 families, 43 genera and 28 species are represented in the MNCR, from a taxonomic determination work carried out by a group of more than 30 experts. There is material both in the Diptera collection of the MNCR and the MZUCR (Museum of Zoology, University of Costa Rica), as well as in institutions outside the country. **Conclusion:** The sampling effort has been concentrated in only one sector of the island; therefore, diversity is expected to be greater. It is essential to maintain research taxonomic efforts of the entomological fauna to expand the knowledge of the diversity present in such a valuable resource, Heritage of Humanity: Isla del Coco.

**Key words:** Cocos Island; Isla del Coco; oceanic island; entomofauna; insects; Diptera taxonomy; arthropods.

Méndez-Soto, M. (2020). La diversidad del Orden Diptera de la Isla del Coco representada en la colección de artrópodos del Museo Nacional de Costa Rica y otras colecciones. *Revista de Biología Tropical*, 68(Supl. 1), S144-S154.

Algunas islas oceánicas presentan características relevantes para el estudio de la diversidad, ecología, conservación, evolución y, por ende, taxonomía de los organismos las habitan. La Isla del Coco en Costa Rica tiene características geográficas y biológicas que la clasifican como una isla oceánica de origen volcánico y de gran interés histórico. Es la única de la región (Pacífico Tropical Oriental) que presenta un bosque tropical lluvioso de tierras bajas, debido a su clima cálido y alta precipitación (Solomon & Mikheyev, 2005). Se encuentra relativamente aislada, retirada de la costa, a 496 km al suroeste de Cabo Blanco, Puntarenas (Madriz-Masis, 2009). Es relativamente

pequeña, con unos 24 km<sup>2</sup>, y su origen se remonta a mediados del Mioceno (Montoya, 2016). La Isla del Coco ha sido visitada por piratas, marineros, turistas, científicos y personas interesadas de alguna manera en conocer sus tesoros o bien, por la vigilancia permanente por parte de autoridades de gobierno, que desde 1978 ha venido en aumento. Sin embargo, esto ha significado la invasión por parte de especies no autóctonas, tanto de flora como de fauna, que de alguna manera se encuentran afectando su estado natural (Montoya, 2016).

En diferentes estudios, se ha valorado el nivel de conservación de su biota y se han realizado investigaciones a partir de las cuales

se han recolectado ejemplares de flora y fauna, que permiten su evaluación con el fin de llegar a un manejo adecuado, conocer su riqueza natural y tomar medidas en cuanto a su preservación. No obstante, la mayor parte de su fauna entomológica no ha sido estudiada sistemáticamente (Solomón & Mikheyev, 2005), esto a pesar del endemismo por aislamiento y de las interacciones bióticas que se puedan presentar. Para el caso del Orden Diptera, uno de los que presenta mayor riqueza taxonómica, al menos en insectos acuáticos (Gutiérrez-Fonseca, Ramírez, Umaña, & Springer, 2013), se han realizado una serie de recolectas, cuyo material será objeto de análisis en el presente documento.

Hoy en día, parte de la diversidad biológica de la Isla del Coco, se encuentra representada en el Museo Nacional de Costa Rica (MNCR), ya que desde el año 2015 esta institución alberga las colecciones de artrópodos que fueron desarrolladas por el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio); mismas que integran ejemplares de diferentes grupos de insectos, entre ellos del Orden Diptera. Presentar esta información tiene como objetivo determinar la biodiversidad de este orden en la Isla del Coco, que está representada en la colección de artrópodos del MNCR hasta la fecha. Además, dar a conocer el estado taxonómico en el que se encuentra el material y evidenciar el potencial de investigación existente, para ser explorado por la comunidad científica nacional e internacional.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Sitio de estudio:** la Isla del Coco (5°32'57" N y 86°59'17" W) presenta una extensión de aproximadamente 24 km<sup>2</sup>, con un área marina protegida de 9 640 km<sup>2</sup>. El punto de mayor elevación es el Cerro Iglesias con una altitud de 634 m.s.n.m. La precipitación promedio anual oscila entre los 4 500 a los 6 000 mm, con una baja en la precipitación entre enero y marzo, y un aumento entre abril y diciembre (Alfaro, 2008; Gutiérrez-Fonseca et al., 2013). La isla cuenta con tres cuencas principales: río Genio

que corre hacia el sur y desemboca en la Bahía Wafer; río Pittier que corre de norte a sur y desemboca en bahía Iglesias, y por último la cuenca del río Lièvre que va de oeste a este y desemboca en la bahía Chatham (Gutiérrez-Fonseca, et al., 2013). La temperatura promedio anual a nivel de la costa es de 25.5°C, con una temperatura mínima de 23.1°C y una máxima de 27.6°C. La Isla del Coco fue declarada Parque Nacional en 1978, y en 1997 Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO.

Para este trabajo, se realizó el análisis del total de registros de ejemplares que integran la colección de artrópodos del Departamento de Historia Natural del Museo Nacional de Costa Rica para el Orden Diptera, procedente de recolectas de incursiones realizadas en la Isla del Coco por diferentes personas, en lugares y fechas distintas, a lo largo de varios años no consecutivos y utilizando diferentes métodos de muestreo.

La información se obtuvo principalmente de la plataforma digital *Specify* (<http://www.specify7.museocostarica.go.cr:8080/specify-solr/>), en la cual se maneja actualmente la base de datos de las colecciones del MNCR. Igualmente se revisaron otras bases de datos de carácter científico, tales como: *Systema Dipteroorum* ([www.diptera.org](http://www.diptera.org)), *Catálogo de la Vida* ([www.catalogueoflife.org](http://www.catalogueoflife.org)), el *Sistema Integrado de Información Taxonómica* ([www.itis.gov](http://www.itis.gov)) y el *Global Biodiversity Information Facility* ([www.gbif.org](http://www.gbif.org)); con el fin de establecer registros de ejemplares depositados en otras colecciones, que generen información de las especies determinadas para la Isla del Coco. Así mismo, se consultó la base de datos pública del *Barcode of Life Data Systems* ([www.boldsystems.org](http://www.boldsystems.org)); con el fin de determinar si dentro del material para el Orden Diptera de Costa Rica, hay registros con secuenciación de ADN para ejemplares de la Isla del Coco y si hubo resultados taxonómicos a nivel de especie.

Por otra parte, se efectuó una búsqueda de información bibliográfica, donde se incluyeran registros de ejemplares del Orden Diptera, recolectados en la Isla del Coco y determinados taxonómicamente a diferentes

niveles, especialmente a especie, para lo cual se verificó que las identificaciones se hubiesen realizado por taxónomos especialistas en el grupo. Con este material se levantó un listado especies registradas.

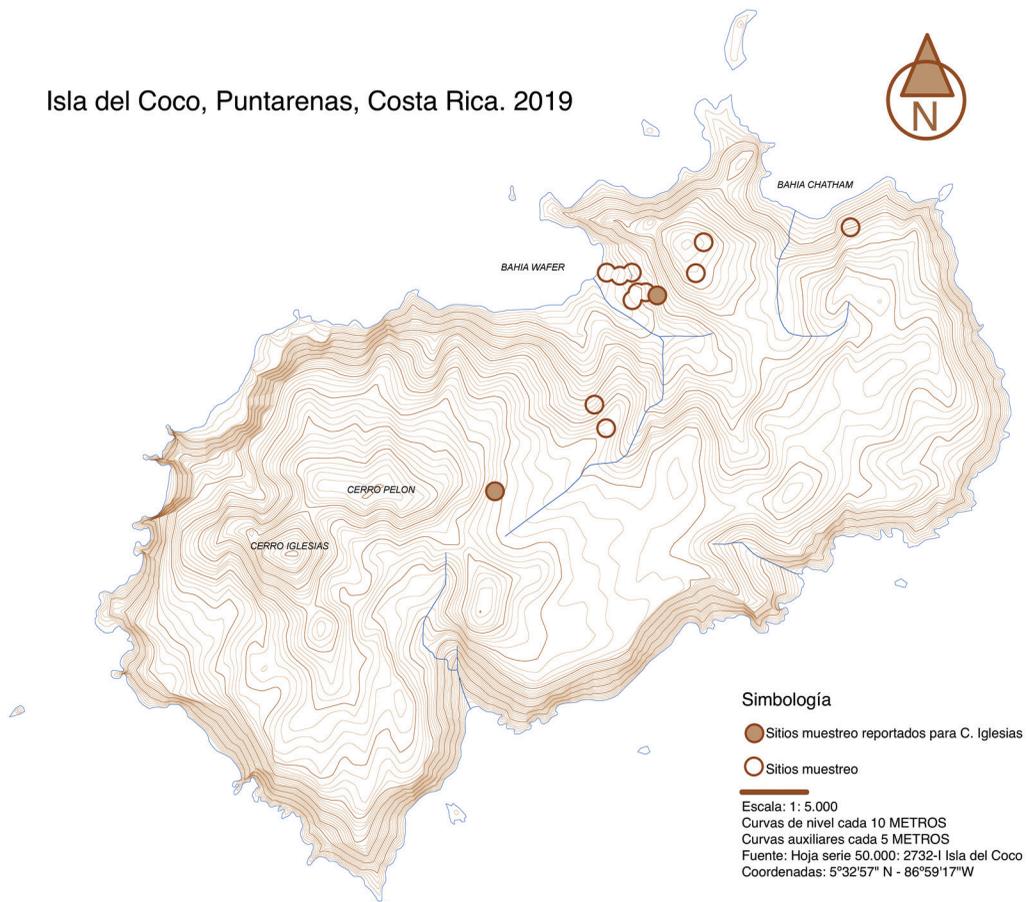
## RESULTADOS

Del material depositado en la colección de artrópodos del Departamento de Historia Natural del Museo Nacional de Costa Rica, 6982 registros corresponden a la Clase Insecta, de los cuales 2129 corresponden al Orden Diptera;

todos ellos recolectados durante seis incursiones a la Isla del Coco realizadas entre los años 1994 y 2013. Para los muestreos se utilizaron siete distintos métodos de recolecta: trampa Malaise, trampa de luz, trampa de intersección, trampa amarilla, recolecta manual, red de golpe y luz de vapor de mercurio.

Los muestreos se realizaron en 13 diferentes sitios de la Isla (Fig. 1), con elevaciones que oscilan entre los 0 y los 634 m.s.n.m. El esfuerzo de muestreo se ha concentrado en el sector Noreste, entre Bahía Chatam y Bahía Wafer, solamente uno de los muestreos se reportó en

Isla del Coco, Puntarenas, Costa Rica. 2019



**Fig. 1.** Puntos de muestreo registrados para ejemplares del Orden Diptera de la Colección de Artrópodos en la plataforma digital *Specify*, Museo Nacional de Costa Rica al 2019. Fuente: modificación de mapa del Sistema Nacional de Información Territorial del Instituto Geográfico Nacional ([www.sniter.go.cr](http://www.sniter.go.cr)).

**Fig. 1.** Sampling locations registered for specimens of the Order Diptera within the *Specify* digital platform, Collection of Arthropods, National Museum of Costa Rica, to 2019. Source: Map modification of the National Territorial Information System of the National Geographic Institute ([www.sniter.go.cr](http://www.sniter.go.cr)).

el Cerro Iglesias y otros dos de camino hacia éste. Se encontraron inconsistencias en la información consignada en la base de datos *Specify* del MNCR, respecto a las coordenadas y la elevación de dichos registros. Los 188 datos para el punto denominado “Cerro Iglesias”, se encuentran lejos de la cima de este y según las coordenadas geográficas, estarían ubicados en Bahía Wafer.

No se cuenta con información sobre los criterios de selección de los métodos de muestreo o los lugares; sin embargo, para cada uno de los sitios y las fechas de recolecta, se utilizaron metodologías diferentes. No en todas las fechas se usaron los mismos métodos de muestreo, sin embargo, los más utilizados fueron la recolecta directa, la red de golpe y la trampa Malaise, siendo éste el método más eficiente en términos de cantidad de ejemplares (994 especímenes para un 46.7% de lo recolectado), seguida por la red de golpe (32%) y por último, el método manual con un 9.4% de la recolecta total de ejemplares incluidos en la colección (Tabla 1).

Uno de los métodos de recolecta utilizados, para el cual solamente aparecen registrados dos ejemplares, es la lámpara de vapor de mercurio. Sin embargo, es necesario aclarar que este sistema solamente fue utilizado en la incursión del año 2013, de la cual aún falta material por determinar, existiendo 511 especímenes que fueron capturados utilizando este método de recolecta y que aún no cuentan con

identificación taxonómica, según información de *Specify*.

El mayor esfuerzo de recolecta se realizó en el año 2002, con un total de 1 277 especímenes registrados (Fig. 2) y determinados taxonómicamente. Durante dicho año se utilizó la mayor cantidad de métodos de muestreo (trampa Malaise, red de golpe y método manual), en un período de 16 días distribuidos en cuatro meses (marzo, mayo, junio y diciembre), concentrándose en el mes de marzo el mayor esfuerzo de recolecta, así como una mayor cantidad de ejemplares capturados utilizando la red de golpe.

Del total de ejemplares determinados y registrados como material procedente de la Isla del Coco, el 98.7% se encuentra identificado taxonómicamente a nivel de familia, para una representación total de 30 familias; un 64.9% a nivel de género con una representación de 43 de ellos. Solamente un 8.7 % de todo el material cuenta con determinación a nivel de especie; de éste porcentaje, hay siete identificaciones a nivel de morfo especie (Tabla 2).

El material de las familias Dolichopodidae y Ceratopogonidae, son las que han sido más trabajadas por los especialistas en el Orden Diptera, en la primera se identificaron siete géneros y en la segunda, seis. Sin embargo, es en la familia Calliphoridae donde se han identificado más especies (2) y morfo especies (4), sin dejar de lado que es una de las familias para las que hay registros en *Bold Systems*.

TABLA 1  
Cantidad de especímenes recolectados según el método de muestreo utilizado y la elevación de recolección

TABLE 1  
Number of specimens collected using different sampling techniques and altitude of the recollection

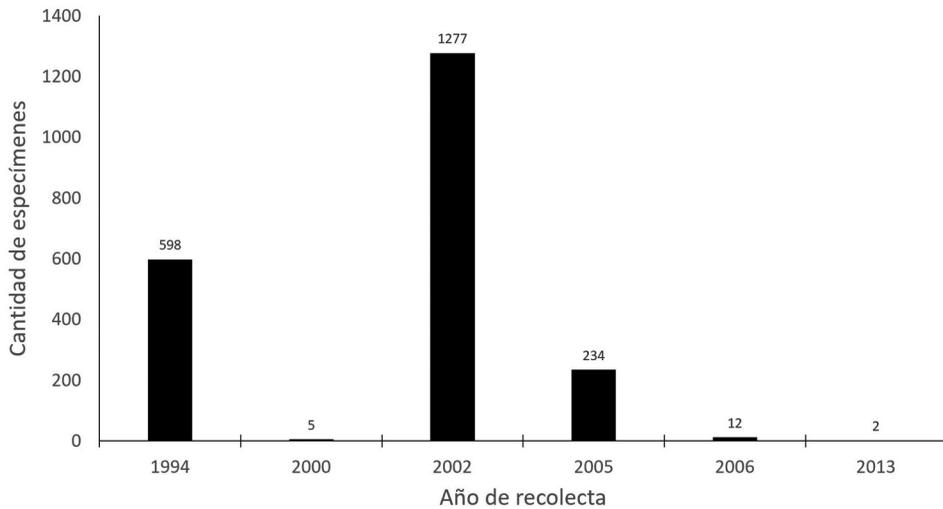
Método recolecta	Elevaciones de recolección								Total general
	10	100	200	300	500	520	600	634	
Amarilla		91							91
Desconocido		100							100
Luz de Vapor de Mercurio					2				2
Manual	43	45	9	3		91		9	200
Red de Golpe	329	10		120	21	102	18	83	683
Trampa de Intersección				22					22
Trampa de Luz		33	3						36
Trampa Malaise	225	477	60		136			96	994
Total general	597	756	72	145	159	193	18	188	2128

TABLA 2  
Listado de familias, géneros, especies y morfo especies, determinados para la Isla del Coco,  
material que integra la Colección de Artrópodos del MNCR y literatura

TABLE 2  
List of families, genus, species and morphospecies of Isla del Coco, identified from material deposited  
in the Collection of Arthropods of the MNCR and from the literature

Familia	Género	Especie/ Morfo especie	Cant. Ejempl.	Familia	Género	Especie/ Morfo especie	Cant. Ejempl.
Asilidae	<i>Eumecosoma</i>		9	Ephydriidae	<i>Paralimma</i>		4
Calliphoridae	<i>Hemilucilia</i>	<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	1		<i>Paratissa</i>		1
	<i>Lucilia</i>		1		<i>Polytrichophora</i>		1
		<i>Lucilia purpurescens</i>	1		<i>Pseudohecame</i>		4
		<i>Lucilia</i> sp.8	3		Sin determinar		40
		<i>Lucilia</i> sp.8c	11	Hippoboscidae	<i>Olfersia</i>		1
		<i>Lucilia</i> sp.9	1	Hybotidae	<i>Syneches</i>		1
		<i>Lucilia</i> spp.	40		Sin determinar		48
Canacidae	Sin determinar		54	Lonchaeidae	Sin determinar		2
Ceratopogonidae	<i>Atrichopogon</i>		44	Micropezidae	<i>Grallipeza</i>		8
	<i>Culicoides</i>		5		<i>Taenaptera</i>	<i>Taenaptera</i> sp3	1
	<i>Dasyhelea</i>		28		Sin determinar		5
	<i>Forcipomyia</i>		173	Muscidae	<i>Limnophora</i>		1
	<i>Monohelea</i>		13		Sin determinar		53
	<i>Stilobezzia</i>		74	Mycetophilidae	Sin determinar		1
Chiromomidae	Sin determinar		9	Phoridae	Sin determinar		38
Chloropidae	Sin determinar		68	Psychodidae	<i>Clognia</i>		*
Clusiidae	<i>Sobarocephala</i>	<i>Sobarocephala albomaculata</i>	1	Richardiidae	<i>Epiplatea</i>		35
		<i>Sobarocephala anthracina</i>	18	Sarcophagidae	<i>Peckia</i>		18
	Sin determinar		6		<i>Sarcodexia</i>	<i>Sarcodexia lambens</i>	1
Culicidae	<i>Culex</i>		55		Sin determinar		39
	<i>Limatus</i>		11	Scatopsidae	<i>Rhegmoclemina</i>		1
Dolichopodidae	<i>Chrysotus</i>		407	Sciaridae	Sin determinar		1
		<i>Chrysotus picticornis</i>	28	Sphaeroceridae	Sin determinar		2
	<i>Condylostylus</i>	<i>Condylostylus graenicheri</i>	70	Stratiomyidae	<i>Chalcidomorphina</i>		7
	<i>Cymatopus</i>		41		<i>Cyphomyia</i>		2
	<i>Diaphorus</i>		14		<i>Merosargus</i>		175
	<i>Medetera</i>		1		<i>Sargus</i>	<i>thoracicus</i>	1
	<i>Paraclius</i>		8	Syrphidae	<i>Toxomerus</i>	<i>Toxomerus</i> cr-11	6
	<i>Thinophilus</i>		3	Tachinidae	<i>Lespesia</i>		3
	Sin determinar		255	Tipulidae	Sin determinar		3
Drosophilidae	Sin determinar		100	Uliidiidae	<i>Euxesta</i>		53
Empididae	<i>Hemerodromia</i>		*		<i>Pareuxesta</i>	<i>Pareuxesta</i> sp.n.	1
				Sin determinar	Sin determinar		1
							21
						Total general	2128

\* Fuente: Gutiérrez-Fonseca et al., 2013.



**Fig. 2.** Cantidad de especímenes recolectados por año de muestreo en el Parque Nacional Isla del Coco, en un periodo aproximado de 20 años. Museo Nacional de Costa Rica, 2019.

**Fig. 2.** Number of specimens collected by sampling year in Isla del Coco National Park, in a period of approximately 20 years. National Museum of Costa Rica, 2019.

**TABLA 3**  
Expertos que identificaron el material del Orden Diptera, recolectado en la Isla del Coco, que integra la Colección de Artrópodos del MNCR

**TABLE 3**  
Experts who identified the material of Diptera collected in Isla del Coco, deposited in the Collection of Arthropods of the MNCR

Determinador	Familia	Determinador	Familia	Determinador	Familia
Amorim, Dalton S.	Scatopsidae	Gutiérrez, Randall	Diptera	Rafael, Jose A.	Hybotidae
Ayala, José M.	Asilidae	Korneyev, Valery A.	Ulidiidae	Riccardi, Paula	Dolichopodidae
Bickel, Daniel J.	Dolichopodidae	Lonsdale, Owen	Clusiidae	Savage, Jade	Muscidae
Briceño, Duvalier	Chloropidae	Marshall, Stephen A.	Micropezidae	Smit, John T.	Richardiidae
	Dolichopodidae	Mathis, Wayne N.	Ephydriidae		Ulidiidae
	Drosophilidae	Pape, Thomas	Sarcophagidae	Solís, Manuel	Diptera
	Ephydriidae	Picado, Annia	Canacidae	Thompson, Fred C.	Syrphidae
	Muscidae		Ceratopogonidae	Vargas, Alejandro	Hybotidae
	Phoridae		Chironomidae	Vargas, John	Calliphoridae
	Sphaeroceridae		Chloropidae	Whitworth, Terry	Calliphoridae
Brooks, S. E.	Dolichopodidae		Clusiidae	Wood, Donald M.	Calliphoridae
Capellari, Renato S.	Dolichopodidae		Dolichopodidae		Tachinidae
Fernandez, Xinia	Chironomidae		Drosophilidae	Woodley, Norman E.	Stratiomyidae
	Culicidae		Ephydriidae	Zumbado, Elvia M.	Asilidae
	Mycetophilidae		Lonchaeidae		Phoridae
	Sciaridae		Micropezidae		Sarcophagidae
	Tipulidae		Muscidae		Ulidiidae
Fisher, Eric. M.	Asilidae		Phoridae	Zumbado, Manuel A.	Hippoboscidae
Gamboa R., Billen	Calliphoridae		Sarcophagidae		Muscidae
	Dolichopodidae		Stratiomyidae		Sarcophagidae
	Micropezidae		Tipulidae		Stratiomyidae
	Sarcophagidae	Pollet, Marc	Dolichopodidae		Ulidiidae

TABLA 4  
Material registrado en BOLD SYSTEMS con secuencia de ADN, recolectado en la Isla del Coco  
en un período aproximado de 20 años

TABLE 4  
Material recorded in BOLD SYSTEMS with ADN sequence, collected in Isla del Coco over a period of 20 years

Nº Catálogo	Identificador	Familia	Subfamilia	Género	Especie/Morfo-especie
MNCR-A 2544223	John F Vargas	Calliphoridae	Luciinae	<i>Lucilia</i>	<i>Lucilia</i> spp.
MNCR-A 3809644	Manuel A. Zumbado	Syrphidae	Syrphinae	<i>Toxomerus</i>	<i>Toxomerus</i> CR-11
MNCR-A 3443315	D. Monty Wood	Tachinidae	Exoristinae	<i>Lespesia</i>	<i>Lespesia</i> sp. 5
MNCR-A 3345599	Manuel A. Zumbado	Stratiomyidae	Sarginae	<i>Sargus</i>	<i>Sargus thoracicus</i>
MNCR-A 3443313	D. Monty Wood	Tachinidae	Exoristinae	<i>Lespesia</i>	<i>Lespesia</i> sp. 5
MNCR-A 3443314	D. Monty Wood	Tachinidae	Exoristinae	<i>Lespesia</i>	<i>Lespesia</i> sp. 5
MNCR-A 3809641	Manuel A. Zumbado	Syrphidae	Syrphinae	<i>Toxomerus</i>	<i>Toxomerus</i> CR-11
MNCR-A 3809645	Manuel A. Zumbado	Syrphidae	Syrphinae	<i>Toxomerus</i>	<i>Toxomerus</i> CR-11
MNCR-A 3809658	Manuel A. Zumbado	Syrphidae	Syrphinae	<i>Toxomerus</i>	<i>Toxomerus</i> CR-11
MNCR-A 3809646	Manuel A. Zumbado	Syrphidae	Syrphinae	<i>Toxomerus</i>	<i>Toxomerus</i> CR-11
MNCR-A 2544228	John F Vargas	Calliphoridae	Luciinae	<i>Lucilia</i>	<i>Lucilia</i> spp.
MNCR-A 2544297	John F Vargas	Calliphoridae	Luciinae	<i>Lucilia</i>	<i>Lucilia</i> spp.
MNCR-A 2575642	John F Vargas	Calliphoridae	Luciinae	<i>Lucilia</i>	<i>Lucilia</i> spp.

Para los métodos de recolecta utilizados, la eficiencia fue mejor en zonas bajas (0-100 m.s.n.m.), que en zonas más altas (300 a 634 m.s.n.m.), principalmente para la red de golpe y la trampa Malaise (Tabla 1). Entre los 0 a los 200 m de altitud se recolectaron más ejemplares, con una mayor incidencia de las familias Dolichopodidae, Ceratopogonidae y Stratiomyidae.

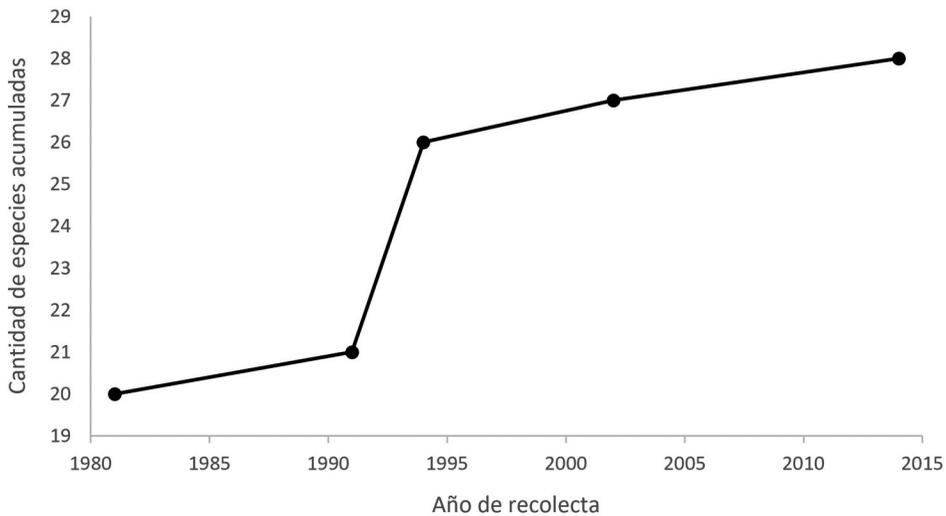
En referencia a la taxonomía del grupo, se contó con el aporte de 30 entomólogos especialistas en Diptera, de los cuales 20 son extranjeros que visitaron la colección y dos de ellos nacionales. También intervinieron ocho parataxónomos nacionales, especializados con más de 10 años de experiencia, que trabajaron de la mano de los expertos antes mencionados (Tabla 3). Del total de taxónomos que participaron en las determinaciones, un 73.4% colaboró en la elaboración del Manual de Diptera de Centroamérica (Brown, et al., 2010) y se mantienen vigentes en el campo de la taxonomía de este orden.

De los 200361 registros incluidos en las bases de datos de *Bold System* para el Orden Diptera en Costa Rica, 31344 se encuentran determinados a nivel de especie, para una representación de 3218 especies diferentes. De esta cantidad de datos, solamente 13 registros

representan a la Isla del Coco y únicamente para uno de ellos, se logró la determinación taxonómica a nivel de especie (Tabla 4). En la revisión bibliográfica realizada, se encontraron 13 familias, 21 géneros y 21 especies determinadas para la Isla del Coco, de las cuales 10 son endémicas de la isla (Fig. 3). Del total de especies registradas para el sitio en la literatura, solamente seis cuentan con representación en la colección de artrópodos del MNCR (Tabla 5), las restantes se encuentran depositadas en diferentes instituciones a nivel mundial (Tabla 6).

## DISCUSIÓN

Los esfuerzos de recolecta enfocados en insectos en la Isla del Coco que han sido debidamente registrados en colecciones han sido pocos, predominando las determinaciones que no cuentan con representación en la colección oficial del patrimonio natural del país: la Colección de Artrópodos del Museo Nacional de Costa Rica. Por otra parte, los sitios de muestreo se han concentrado en el sector Norte de la Isla, entre los 0 y los 100 m.s.n.m., en la zona cercana a los lugares de ingreso a la isla, una razón más para concluir que no se cuenta con material suficiente para conocer la diversidad real del Orden Diptera.



**Fig. 3.** Curva de acumulación de especies del Orden Diptera a través de los diferentes eventos de recolecta en la Isla del Coco, Costa Rica, a 2019.

**Fig. 3.** Species accumulation curve of the Order Diptera Order through different collection events in Isla del Coco, Costa Rica, to 2019.

El mayor esfuerzo de recolecta para el Orden Diptera y del cual se tiene registro de los ejemplares en el MNCR, se realizó en el año 2002, durante la cual se utilizó con mayor eficiencia (al menos en cantidad de ejemplares), la trampa Malaise y la red de golpe. Para las recolectas de 1994 y 2005, también se nota un esfuerzo importante. Se cuenta con dos ejemplares recolectados en el año 2013, pero al realizar la consulta en la base de datos del MNCR, se evidencia que aún hay material sin determinación del Orden (581 especímenes). Para el año 2000 solamente se cuenta con cinco registros de Diptera y otros 6 registros para Coleóptera y Hemíptera, por lo que se podría decir que esta recolecta más parece producto de la casualidad que de un objetivo principal, ya que inclusive fueron capturados de forma manual en la casa de guardaparques o en la playa de Bahía Wafer. Es necesario acotar que el material recolectado en el año 2013 tiene mayor representación de mariposas nocturnas y que para este muestreo se utilizó la lámpara de vapor de mercurio como alerta para atraer a las mismas. Se debe dar seguimiento al proceso de determinación taxonómica del material

pendiente de identificación de este muestreo, con el fin de establecer si hay más ejemplares del Orden Diptera y si existen niveles taxonómicos novedosos.

En relación con el material registrado en el *Bold Systems*, se hace evidente la necesidad de continuar el trabajo en esta línea, tanto con el seguimiento al material de proyectos que ya cuentan con la secuencia de ADN, como al envío de más muestras que permita determinar certeramente un mayor número de especies presentes en la Isla. Es fundamental tomar en cuenta que el número de muestras a secuenciar debe ampliarse y mantener para tal fin material reciente y actualizado para obtener mejores resultados, lo que invita a continuar con los proyectos de fauna entomológica dentro de la isla, principalmente si se toma en cuenta que los últimos registros masivos y específicos para el grupo son del año 2002, es decir 17 años atrás.

Como medida de control, es necesario verificar las coordenadas que se plantean actualmente en la base de datos, así como el mantenimiento preventivo y calibración de los equipos de posicionamiento, la toma de datos

TABLA 5  
Listado de especies del Orden Diptera, registradas en la literatura y la Colección de Artrópodos del MNCR,  
como presentes en la Isla del Coco

TABLE 5  
List of species of Diptera mentioned in the literature and recorded in the Collection of Arthropods  
of the MNCR as present in Isla del Coco

Familia	Especie	Testigo
CALLIPHORIDAE	<i>Lucilia purpurescens</i> (Walker, 1836)	MNCR-A 2544302
	<i>Lucilia deceptor</i> (Curran, 1934)	Hogue y Miller, 1981
	<i>Lucilia woodi</i> Whitworth, 2014	Whitworth, T., 2014
CANACIDAE	<i>Paracanace hoguei</i> Mathis y Wirth, 1978	Hogue y Miller, 1981
CERATOPOGONIDAE	<i>Atrichopogon gordonii</i> Macfie, 1938	Hogue y Miller, 1981
	<i>Forcipomyia stylifera</i> (Lutz) 1913	
CHIRONOMIDAE	<i>Thalassomyia cocosensis</i> (Hashimoto, 1979)	Hogue y Miller, 1981
CLUSIIDAE	<i>Sobarocephala anthracina</i> Lonsdale & Marshall, 2012	MNCR-A 3750280
	<i>Sobarocephala albomaculata</i> Soos, 1965	MNCR-A 3750474
CULICIDAE	<i>Culex dohenyi</i> (Hogue, 1975)	Hogue y Miller, 1981
DOLICHOPODIDAE	<i>Condylostylus graenicheri</i> (Van Duzee, 1927)	MNCR-A 3808178
	<i>Chrysotus picticornis</i> Loew, 1862	MNCR-A 3809034
	<i>Cymatopus cheesmani</i> Parent, 1934	Byers, 1981
	<i>Paralimna meridionalis</i> Cresson, 1916	Hogue y Miller, 1981
EPHYDRIDAE	<i>Roederioides wigginsi</i> Wilder, 1981	Byers, 1981
LIMONIIDAE	<i>Limonia (Rhipidia) hoguei</i> (Byers, 1981)	Byers, 1981
	<i>Limonia (Rhipidia) domestica</i> (Osten Sacken, 1860)	
	<i>Limonia (Caenoglochina) paniculata</i> (Byers, 1981)	
	<i>Helius brunneus</i> Byers, 1981	
	<i>Orimarga (Diotrepha) flavescens</i> Byers, 1981	
	<i>Gonomyia (Leiponeura) puer</i> (Alexander, 1913)	
MUSCIDAE	<i>Gonomyia (Paralipophleps) pleuralis</i> (Willingston, 1896)	
	<i>Limnophora pica</i> (Mcquart, 1851)	Hogue y Miller, 1981
	<i>Ophyra aenescens</i> (Wiedmann, 1830)	
STRATIOMYIDAE	<i>Merosargus insularis</i> Curran, 1934	Hogue y Miller, 1981
	<i>Cyphomyia whiteheadi</i> Woodley, 1991	Woodley, 1991
	<i>Sargus thoracicus</i> Macquart, 1834	MNCR-A 3345599
TIPULIDAE	<i>Leptotarsus (Leptotarsus) subapterus</i> (Alexander, 1978)	Byers, 1981

MNCR: Museo Nacional de Costa Rica.

TABLA 6  
Instituciones donde se ha depositado material del Orden Diptera,  
registrado como procedente de la Isla del Coco, Costa Rica

TABLE 6  
Institutions where Diptera material from Isla del Coco, Costa Rica, has been deposited

Nombre de la Institución	
Natural History Museum of Los Angeles County	Field Museum of Natural History, Chicago
Snow Entomological Museum, University of Kansas	American Museum of Natural History, New York
Smithsonian Institution, Washington, D.C.	Allan Hancock Foundation, University of Southern California
Stanford University, Entomological Collection	Carnegie Museum of Natural History, Pittsburg, Pennsylvania
California Academy of Sciences, San Francisco	National Museum of Natural History, Washington, D.C.
British Museum, London	Harvard Museum of Cooperative Zoology, Harvard University

y su ingreso a la base, para evitar situaciones como la que se presenta con el punto denominado como “de mayor altitud” y que se ubica, según la información actual en *Specify*, en un sitio diferente al “Cerro Iglesias”.

Del estado taxonómico del material es necesario indicar que, aún cuando la mayoría no presenta identificación a nivel de especie, no han sido pocos los esfuerzos realizados ni los especialistas nacionales e internacionales, que han trabajado con el material. Situación que refleja un arduo trabajo taxonómico por delante para determinar las especies faltantes, que proyecta una cantidad considerable de especies nuevas dentro del territorio de la isla. Por lo que se debe generar un mayor esfuerzo ya sea a través de la consulta a especialistas, como del trabajo de estudiantes de entomología que deseen acercarse a la colección para tal fin.

No cabe duda de que existe material afuera de la Colección de Artrópodos del MNCR, además del registrado en la literatura, del cual en su mayoría se desconoce su determinación taxonómica (si es que la presenta) y su localización física actual. Por lo que se hace necesario realizar una búsqueda exhaustiva que permita mejorar la información de la biodiversidad no sólo para el Orden Diptera, sino para cualquier grupo de organismos, que genere una mejor visión y valoración de los ecosistemas de la Isla del Coco.

La Isla del Coco a este momento no presenta muestreos exhaustivos que evidencien la fauna entomológica que habita en ella, muchos menos los procesos de cambio en sus poblaciones y cómo se han modificado por el crecimiento antropogénico. Es fundamental para el conocimiento de la diversidad entomológica, que se realicen nuevas incursiones en el contexto de un proyecto que contemple las deficiencias encontradas en este trabajo, con el fin de generar mayor investigación en este campo. La obtención de datos que incluyan más sitios, altitudes, distintas épocas del año y metodologías diferentes, es fundamental; sin omitir una estricta planificación con el fin de optimizar los resultados y con ello obtener un mejor panorama de la fauna entomológica presente.

**Declaración de ética:** la autora declara que está de acuerdo con esta publicación; que no existe conflicto de interés de ningún tipo; y que ha cumplido con todos los requisitos y procedimientos éticos y legales pertinentes. Todas las fuentes de financiamiento se detallan plena y claramente en la sección de agradecimientos. El respectivo documento legal firmado se encuentra en los archivos de la revista.

## AGRADECIMIENTOS

A John Vargas por su colaboración y soporte; a Manuel Zumbado por su apoyo en el conocimiento del grupo y manejo de la Colección de Diptera, del Departamento de Historia Natural del Museo Nacional de Costa Rica. A Federico Sáenz por su siempre valiosa ayuda de última hora.

## RESUMEN

**Introducción:** La Isla del Coco es una isla oceánica que, a pesar de su reconocida biodiversidad, ha sido poco estudiada en cuanto a su entomofauna, particularmente del Orden Diptera. **Objetivo:** Presentar la diversidad de “moscas” que alberga la Colección de Artrópodos del Museo Nacional de Costa Rica (MNCR), proveniente de recolectadas realizadas entre 1994-2013. **Métodos:** Se hizo un análisis de los 2129 registros físicos y digitales de *Specify* del MNCR y otras bases de datos, así como de la literatura. **Resultados:** Dentro del MNCR se encuentran 30 familias, 43 géneros y 28 especies; trabajo de determinación taxonómica realizado por un conjunto de más de 30 expertos en el grupo. Existe material tanto en la colección del MNCR y así como en Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica y otras instituciones fuera del país. **Conclusiones:** El esfuerzo de muestreo se ha concentrado solamente en un sector de la isla, por lo que se proyecta una diversidad mayor si se amplían los esfuerzos. Es fundamental mantener esfuerzos planificados en el ámbito de la investigación taxonómica de la fauna entomológica, que permitan ampliar el conocimiento de la diversidad presente.

**Palabras clave:** Isla del Coco; isla oceánica; Diptera; fauna entomológica; taxonomía; artrópodos.

## BIBLIOGRAFÍA

Brown, B. V., Borkent, A., Cumming, C. M., Wood, D. M., Woodley, N. E., & Zumbado, M. (Eds.). (2009).

- Manual of Central American Diptera*. Volumen I. Ottawa, Canadá: NRC Research Press.
- Brown, B. V., Borkent, A., Cumming, C. M., Wood, D. M., Woodley, N. E., & Zumbado, M. (Eds.). (2010). *Manual of Central American Diptera*. Volumen II. Ottawa, Ontario, Canadá: NRC Research Press.
- Byers, G. W. (1981). The Crane Flies (Diptera:Tipulidae) of Cocos Island, Costa Rica, with descriptions of four new species. *Contributions in Science*, 335, 1-8.
- Gutiérrez-Fonseca, P. E., Ramírez, A., Umaña, G., & Springer, M. (2013). Macroinvertebrados dulceacuícolas de la Isla del Coco, Costa Rica: especies y comparación con otras islas del Pacífico Tropical Oriental. *Revista de Biología Tropical*, 61(Suplemento 2), 657-668.
- Hogue, C. L., & Miller, Scott E. (1981). Entomofauna of Cocos Island, Costa Rica. *ATOLL Research Bulletin*, 250, 1-29.
- Madriz-Masis, J. P. (2009). El Parque Nacional Isla del Coco (PNIC): Una Isla Oceánica Invasión. *Revista Biocenosis*, 22(1-2), 61-72.
- Montoya, M. (2016). Terrestrial Ecosystems. In M. Kappelle (Ed.), *Costa Rican Ecosystems* (pp. 192-244). Chicago: University of Chicago Press.
- Robinson, H. (1975). Brendin-Archbold-Smithsonian biological survey of Dominica. The family Dolichopodidae with some related Antillan and Panamanian species (Diptera). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 185, 1-141.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) (2018). *Plan de Manejo del Parque Nacional Isla del Coco*. R-SINAC-CONAC-87-2018. Recuperado de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=72544&nValor3=88608&strTpM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=72544&nValor3=88608&strTpM=TC)
- Solomon, S. E., & Mikhenev, A. S. (2005). The ant (Hymenoptera:Formicidae) fauna of Cocos Island, Costa Rica. *Florida Entomologist*, 88(4), 415-423.
- Woodley, N. E. (1991). Stratiomyidae of Cocos Island, Costa Rica (Diptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 3(2), 457-462.