

40

ISSN XXXX-XXXX

REVISTA ECUATORIANA
DE MEDICINA Y
CIENCIAS BIOLÓGICAS

VOLUMEN ~~XXX~~ - N° 1 - JUNIO 2015

36

ISSN: 0034-9313

Bonafón Yóniz Alvarado
C. Excoelso

Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas
Volumen XXXX Número 1 - junio 2015
ISSN XXXX-XXXX

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Av. 12 de Octubre 1076 y Roca, Quito, Ecuador

Corrección de estilo: Alfonso Sánchez

Impresión, Diseño y diagramación:

QualityPrint Cía. Ltda., Quito, Ecuador

Ilustración portada: : "*Lucilia sp* y **Cleridae**": Rita Hidalgo.

Fotografía contraportada: "Moscas descomponedoras en cadáver de cerdo ": Emilia Moreno

REVISTA ECUATORIANA DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Rector: Dr. Manuel Corrales Pascual, S.J.

Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión

Presidente: Sr. Raúl Pérez Torres

Sociedad Ecuatoriana de Ciencias Biológicas, Núcleo de Pichincha

Presidente: Dr. Jaime Costales Cordero

Editores Número Especial Ciencias Forenses:

Dr. David Donoso

Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)¹

Doctora Aura Paucar^{1,2}

Universidad de Alicante¹

Instituto Universitario de Investigación (UBIO)

University of Nebraska State Museum

(División Entomología)²

Editores REMCB:

Dr. Carlos A. Soria Proaño (Ciencias Naturales)¹

Pontificia Universidad Católica del Ecuador¹

Dr. Sergio Barba (Medicina)^{1,2,3}

Sociedad Ecuatoriana de Alergología, Inmunología y Ciencias Afines¹

Universidad Central del Ecuador²; Centro Médico AXXIS, Quito³

Asistente de Edición

Emilia Moreno (Ciencias Naturales)

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

La Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas (REMCB) (ISSN XXXX-XXXX) es un órgano de difusión científica auspiciada por la Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Sociedad Ecuatoriana de Biología, núcleo de Pichincha. La REMCB se encuentra incluida en el Citation Index Expanded, se publica anualmente y está dirigida a científicos nacionales e internacionales así como a estudiantes de las Ciencias de la Vida. Para solicitud de sobretiros o cualquier correspondencia relacionada con la revista, favor dirigirse a: Dr. Carlos A. Soria, Quito-Ecuador. E-mail: revecuadorianamedycb@gmail.com o en la sección de contacto en la página web <http://www.puce.edu.ec/revistaciencia>. El contenido de los artículos científicos y de las publicaciones que aparecen en la revista son responsabilidad exclusiva de sus autores o de los auspiciantes y no representan necesariamente el sentir de los editores de la REMCB, quienes no se responsabilizan por errores o por las consecuencias surgidas por el uso del material que aparece publicado en la misma.

DATOS PRELIMINARES DE LA ENTOMOFAUNA CADAVÉRICA EN LA PROVINCIA DE PICHINCHA, ECUADOR

Saúl J Aguirre, Álvaro Barragán

Sección Invertebrados, Museo de Zoología QCAZ, Pontificia Universidad Católica del Ecuador,
Av. 12 de Octubre y Roca, Quito, Ecuador

sjaguirrec@gmail.com

RESUMEN

Se conoce muy poco sobre las especies (su taxonomía y biogeografía) que interactúan en el proceso de descomposición de cadáveres en el Ecuador. Aquí presentamos los primeros datos de la entomofauna cadavérica, en especial moscas y coleópteros (Insecta: Diptera, y Coleoptera) presente en Pichincha, Ecuador. Para lograr el objetivo, se usaron cobayos como cebo en tres diferentes lugares: Nayón, Quito y Otongachi. Los cobayos sacrificados fueron colocados en jaulas metálicas por 30 días, donde se obtuvo un total de 41 especies para los tres sitios de muestreo. La composición de especies varía según el lugar debido a las condiciones específicas que ofrece cada lugar como son la vegetación, las condiciones meteorológicas y el tipo de suelo.

PALABRAS CLAVES: cadáveres, descomposición, entomofauna, Pichincha, vegetación.

ABSTRACT

We know little about the species that interact in the process of decomposing corpses in Ecuador (their taxonomy and biogeography). We report the first records of cadaveric Entomofauna, especially flies and beetles (Insecta: Diptera, and Coleoptera) present in Pichincha, Ecuador. To achieve our target, we use guinea pigs as bait, which were laid in three different places: Nayón, Quito and Otongachi. The euthanized guinea pigs were laid in metal cages for 30 days, throughout the experiment we get a total of 41 collected species in the three sampling places. The species composition varies in connection with the location because of the specific conditions offered by each place such as vegetation, weather conditions and soil type.

KEY WORDS: corpses, decomposition, entomofauna, Pichincha, vegetation.

INTRODUCCIÓN

Resolver casos legales es de prima importancia en la sociedad moderna. La entomología forense es una rama de las ciencias médico-legales (Ortloff *et al.*, 2012) que emplea la interacción de los insectos (en forma general, aunque otros artrópodos, como los ácaros, también han sido utilizados productivamente en estos estudios) con cadáveres para proporcionar información de interés como son el intervalo post mortem, traslados, negligencias, uso de drogas y envenenamientos (Heo *et al.*, 2007). La fauna involucrada en este tipo de estudio es atraída al cadáver por diferentes razones, usualmente beneficiosas para ellos, relacionadas con su alimentación, reproducción, protección y otros (Gennard, 2007). La fauna asociada a cadáveres puede variar según las características biogeoclimáticas de cada zona, generalmente dando como resultado una diversidad única para cada sitio (Battán Horenstein *et al.*, 2012); aunque la mayoría de especies está distribuida ampliamente

a nivel mundial, en algunos casos la vegetación, las condiciones meteorológicas y el tipo de suelo dan como resultado una fauna única y específica para cada sitio (Arnaldos *et al.*, 2006).

Los primeros insectos en llegar al cadáver son sarcosaprófagos. Estos se alimentan de materia orgánica en descomposición (Arnaldos *et al.*, 2006), y son atraídos al cadáver por la producción de gases asociada a su degradación, los que varían según las fases de descomposición del cuerpo (Segura *et al.*, 2011). Los sarcosaprófagos colonizan el cadáver de una manera predecible según las etapas de descomposición y están presentes desde la fase fresca del cadáver hasta la fase de esqueletización del mismo (Benecke, 2001).

Los principales órdenes que intervienen en esta disciplina son díptera y coleóptera, además existen otros órdenes de insectos que llegan de manera incidental al cadáver (Heo *et al.*, 2007). Díptera es uno de los ordenes más influyentes en

la entomología forense; con alrededor de 152,000 especies descritas de las cuales 24,000 han sido reportadas en el neotrópico (Footitt y Adler, 2009). Generalmente son los primeros en llegar a los cadáveres. La familia Calliphoridae es la más representativa en este orden en el ámbito forense. Los Calliphoridae son una familia de moscas distribuidas mundialmente que conjuntamente con Sarcophagidae y Muscidae ayudan a estimar el intervalo postmortem. La mayoría de dípteros son atraídos a tejidos en descomposición, carroña, excremento, materia vegetal y en algunos casos pueden llegar a estar presentes en heridas abiertas (Byrd y Castner, 2012). La familia de dípteros más abundante en entomología forense es Calliphoridae, que se caracterizan por el color metálico de su cuerpo, los cuales pueden tener un tamaño variable con un rango de 6 a 14 mm.

El orden de los coleópteros es el más grande de insectos con cerca de 300.000 especies (Byrd y Castner, 2012), son el segundo grupo de mayor importancia en la entomología forense (Almeida y Mise, 2009); junto con los dípteros son los principales responsables del reciclaje de la materia orgánica que ofrecen los cadáveres (Byrd y Castner, 2012). Los coleópteros están asociados con la carroña ya que pueden alimentarse directamente del cuerpo o pueden ser predadores de otros artrópodos presentes en el mismo; estos son habitualmente numerosos en las etapas de descomposición avanzadas, aunque con ciertas excepciones como es la familia Silphidae (Silphinae) que puede arribar durante las primeras veinticuatro horas para poder alimentarse de los huevos o larvas de moscas.

Muy poco se conoce sobre la fauna cadavérica de la provincia de Pichincha (Ecuador). Salazar y Donoso (2015) proveen la primera lista sistemática, a nuestro alcance, de la diversidad y distribución de la fauna cadavérica en Pichincha. Salazar y Donoso (l.c.) proveen 128 registros de 32 especies en Diptera y Coleoptera. En esta lista, las especies de Coleopteros con más registros son: *Hister punctifer* Paykull 1811 (Histeridae, 11 registros), *Oxysternon conspicillatum* (Weber 1801) (Scarabaeidae, 13 registros) y *Platycoelia lutescens* Blanchard 1851 (Scarabaeidae, 40 registros), *Oxelytrum anticola* (Guérin-Meneville 1855) (Silphidae, 10 registros) y *Oxelytrum discicollae* (Brullé 1840) (Silphidae, 11 registros). El objetivo principal del estudio es generar una línea base de la entomofauna cadavérica presente en la provincia de Pichincha, para poder usar a los insectos como una ayuda en casos legales futuros. En el país no se ha desarrollado la rama

de las ciencias forenses y al realizar este tipo de estudios, se recopilará información necesaria acerca de las especies asociadas a los cadáveres.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material principal analizado en este trabajo proviene de cobayos en descomposición que fueron ubicados en tres sitios de la provincia de Pichincha: Nayón (-78,4277778; -0,1761111) con una altitud de 2397 m, Otongachi (-78,9506111; -0,3210000) con una altitud de 889 m, y Quito (-78,4910833; -0,2111111) con 2760 m. Cada uno de los lugares posee características únicas en cuanto a la temperatura y humedad. Todos los insectos analizados fueron recolectados usando el siguiente procedimiento: se sacrificaron cobayos en el lugar de estudio y fueron colocados posteriormente dentro de una jaula de malla metálica, para evitar predadores vertebrados carnívoros (Wolff *et al.*, 2001), todos los cobayos poseían un peso aproximado de 2 Kg. Las colectas se realizaron en intervalos que variaron de 1 a 5 días durante un mes; el material se recolectó en distintas épocas, desde noviembre de 2013 hasta abril de 2014 (Otongachi noviembre-diciembre, Nayón enero-febrero, Quito marzo-abril), 1

La colecta de dípteros adultos se realizó mediante el uso de una red entomológica sobre la jaula donde se encontraba el cobayo; estos dípteros adultos se sacrificaron en un frasco mortal con acetato de etilo. Los coleópteros se los colectó mediante muestreo manual alrededor del cuerpo del cobayo y se los colocó en un frasco mortal de alcohol al 75% (Segura *et al.*, 2011).

El material colectado se analizó mediante las claves dicotómicas de Domínguez y Aballay (2014), Buenaventura *et al.*, (2009), Amat *et al.*, (2008), Carvalho y Mello-Patiu (2008) y Whitworth (2008) y para las especies de díptera; mientras que para las especies de coleópteros se usó las claves dicotómicas de Navarrete-Heredia y Newton (2012) y Almeida y Mise (2009); siempre procurando llegar al nivel taxonómico más bajo. Todo el material fue depositado en el Museo QCAZ de Entomología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

RESULTADOS

Los resultados preliminares indican que la fauna cadavérica de Pichincha tiene al menos un total de 41 especies de insectos asociados a la carroña, que corresponden a 23 especies de dípteros (Tabla 1) y 18 especies de coleópteros (Tabla 2). El lugar más diverso para dípteros y coleópteros es Otongachi (con 15 especies de dípteros y 14 de coleópteros) seguido por Quito (con siete especies de dípteros y cuatro de coleópteros) y finalmente Nayón (con seis especies de dípteros y dos de coleópteros).

Un total de 26 especies son únicas para Otongachi, mientras que dos y seis son únicas para Nayón y Quito respectivamente; Nayón y Otongachi comparten dos especies para dípteros; Nayón y Quito comparten dos especies de dípteros y dos especies de coleópteros; Otongachi y Quito comparten una especie de díptero y no se comparte ninguna especie entre los tres sitios.

DISCUSIÓN

El neotrópico es sumamente rico en cuanto a diversidad de especies, no existe una sola especie que domine un ecosistema en particular a diferencia de la región temperada que generalmente es dominada por una o dos especies (Byrd y Castner, 2012). Nuestros resultados indican que al menos 41 especies de dípteros y coleópteros, con interés forense, existen en la provincia de Pichincha. Estos resultados contrastan con los obtenidos en otros países neotropicales, donde ya se ha venido desarrollando la entomología forense con anterioridad principalmente en Colombia, Venezuela y Argentina (Tabla 3). En Medellín (Colombia) existen estudios preliminares de la entomofauna donde Wolff *et al.*, (2001) encontró cincuenta especies distribuidas en siete órdenes, pero después de once años en la misma ciudad Salazar-Ortega *et al.*, (2012) realizó un estudio en el cual se basó en literatura y complementó con colectas para dar una lista de cuarenta y cuatro especies de dípteros. En Venezuela, Magaña *et al.*, en 2006 encontró 24 especies pertenecientes a cuatro órdenes. Por último en Argentina el estudio de Centeno *et al.*, en 2002 ha encontrado un total de 29 especies distribuidas en tres órdenes.

La cantidad de muestras colectadas en los tres sitios en Pichincha expone un esfuerzo incipiente en el muestreo y la falta de información acerca de las especies que están involucradas en la entomología forense. Por este motivo es necesario remarcar la

necesidad de continuar con la elaboración de líneas bases, con una metodología similar a la utilizada en este artículo, en Pichincha y otras provincias del Ecuador, principalmente para determinar las especies que puedan servir para ser indicadores del intervalo postmortem, traslados o negligencias.

En otros estudios de entomología forense frecuentemente se ha escogido como bio modelo para este tipo de experimentos al cerdo; sin embargo, cada autor varía en los modelos para la recolección de entomofauna asociada a la carroña debido a diferentes factores (Battán Horenstein *et al.*, 2005). La elección del cebo en este caso se debe a la suposición que el tamaño, tipo de dieta o la presencia de pelo en el animal no influyen en la colonización por parte de los insectos carroñeros.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y a la Fiscalía General del Estado del Ecuador, por el aporte brindado para esta investigación. De igual manera gracias al laboratorio de Entomología, en especial a Ana Torres y Mariela Domínguez.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida L y Mise K. 2009. Diagnosis and key of the main families and species of South American Coleoptera of forensic importance. *Revista Brasileira de Entomologia*, 53(2): 227–244.
- Amat E, Vélez M y Wolff M. 2008. Illustrated key for identification to genera and species of blowflies (Diptera: Calliphoridae) of Colombia. *Caldasia*, 30(1): 231–244.
- Arnaldos MI, Prado EC, Presa C, López-Gallego JJ y García M.D. 2006. Importancia de los Estudios Regionales de Fauna Sarcosaprófaga. Aplicación a la Práctica Forense. *Ciencia Forense*, 8: 63–82.
- Battán-Horenstein M, Rosso B y García MD. 2012. Seasonal structure and dynamics of sarcosaprophagous fauna on pig carrion in a rural area of Cordoba (Argentina): Their importance in forensic science. *Forensic Science International*, 217(1-3): 146–156.

- Battán-Horenstein M, Arnaldos M, Rosso B y García M. 2005. Estudio preliminar de la comunidad sarcosaprófaga en Córdoba (Argentina): aplicación a la entomología forense. *Anales de Biología*, **27**: 191–201.
- Benecke M. 2001. A brief history of forensic entomology. *Forensic Science International*, **120**(1-2): 2–14.
- Buenaventura E, Camacho G, García A y Wolff M. 2009. Sarcophagidae (Diptera) de importancia forense en Colombia: claves taxonómicas, notas sobre su biología y distribución. *Revista Colombiana de Entomología*, **35**(2): 189–196.
- Byrd JH y Castner JL. 2010. *Forensic Entomology, The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. 2da Edición. CRC Press, USA.
- Carvalho C y Mello-Patiu C. 2008. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Revista Brasileira de Entomologia*, **52**(3): 390–406.
- Centeno N, Maldonado M y Oliva A. 2002. Seasonal patterns of arthropods occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina). *Forensic Science International*, **126**(1): 63–70.
- Domínguez MC y Aballay FH. 2014. An updated key to the species of Fannia Robineau-Desvoidy (Diptera: Fanniidae) of Southern South America, and the description of a new species from Mendoza, Argentina. *Zootaxa*, **3795**(2): 152–60.
- Footitt R y Adler P. 2009. *Insect biodiversity: science and society*. Wiley-Blackwell, Reino Unido.
- Gennard D. 2007. *Forensic Entomology: An Introduction*. John Wiley y Sons, Reino Unido.
- Heo CC, Mohamad AM, Ahmad Firdaus MS, Jeffery J y Baharudin O. 2007. A preliminary study of insect succession on a pig carcass in a palm oil plantation in Malaysia. *Tropical Biomedicine*, **24**(2): 23–27.
- Magaña C, Andara C, Contreras MJ, Coronado A, Guerrero E, Hernández D, Herrera M, Liendo C, Limongi J, Liria J, Mavárez M, Oviedo M, Piñango J, Rodríguez I, Soto A, Sandoval MF, Sánchez J, Seijas N, Tiaple Z y Velásquez Y. 2006. Estudio preliminar de la fauna de insectos asociada a cadáveres en Maracay, Venezuela. *Entomotropica*, **20**(1): 53–59.
- Navarrete Heredia JL y Newton AF. 2012. Biodiversidad de Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **85**: 332–338.
- Ortloff A, Peña P y Riquelme M. 2012. Preliminary study of the succession pattern of necrobiont insects, colonising species and larvae on pig carcasses in Temuco (Chile) for forensic applications. *Forensic Science International*, **222**(1-3): 36–41.
- Salazar F y Donoso DA. 2015. Catálogo de insectos con valor forense en el Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, este volumen.
- Salazar-Ortega JA, Amat E y Gómez-Piñerez LM. 2012. A check list of necrophagous flies (Diptera: Calyptratae) from urban area in Medellín, Colombia. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, **83**: 562–565.
- Segura NA, Bonilla MA, Usaquén W y Bello F. 2011. Entomofauna resource distribution associated with pig cadavers in Bogotá DC. *Medical and Veterinary Entomology*, **25**(1): 46–52.
- Sierra R. (Ed.). 1999. *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Wolff M, Uribe A, Ortiz A y Duque P. 2001. A Preliminary Study of Forensic Entomology in Medellín, Colombia. *Forensic Science International*, **120**: 53–59.

TABLA 1. Dípteros de importancia forense en diferentes áreas de Pichincha

Familia	Especie	Lugar de colecta
Calliphoridae	<i>Blepharicnema splendens</i>	Otongachi
Calliphoridae	<i>Calliphora nigribasis</i>	Quito
Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i>	Quito
Calliphoridae	<i>Chloroprocta idioidea</i>	Otongachi
Calliphoridae	<i>Chrysomya albiceps</i>	Nayón, Quito
Calliphoridae	<i>Chrysomya rufifacies</i>	Nayón, Otongachi
Calliphoridae	<i>Cochliomyia macellaria</i>	Otongachi
Calliphoridae	<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	Otongachi, Quito
Calliphoridae	<i>Lucilia elongata</i>	Otongachi
Calliphoridae	<i>Lucilia eximia</i>	Nayón
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	Nayón, Quito
Calliphoridae	<i>Paralucilia fulvinita</i>	Otongachi
Calliphoridae	<i>Paralucilia paraensis</i>	Otongachi
Calliphoridae	<i>Paralucilia</i> sp.	Otongachi
Calliphoridae	<i>Sarconesiopsis magellanica</i>	Quito
Calliphoridae	Sp	Otongachi
Fanniidae	<i>Fannia scalaris</i>	Nayón, Otongachi
Muscidae	<i>Musca domestica</i>	Nayón
Muscidae	<i>Graphomya auriceps</i>	Otongachi
Muscidae	<i>Synthesiomyia nudiseta</i>	Quito
Sarcophagidae	<i>Blaesoxipha</i> sp.	Otongachi
Sarcophagidae	<i>Sarcophagopsis</i> sp.	Otongachi
Sarcophagidae	<i>Tricharea</i> sp.	Otongachi

TABLA 2. Coleópteros de importancia forense en diferentes áreas de Pichincha

Familia	Especie	Lugar
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	Nayón, Quito
Dermestidae	<i>Dermestes maculatus</i>	Quito
Histeridae	<i>Euspilotus nigrita</i>	Otongachi
Scarabaeidae	<i>Ateuchus</i> sp.	Otongachi
Scarabaeidae	<i>Canthidium</i> sp.	Otongachi
Scarabaeidae	<i>Ontophagus</i> sp.	Otongachi
Scarabaeidae	<i>Deltachilum cristinae</i>	Otongachi
Scarabaeidae	<i>Deltachilum carinatum</i>	Otongachi
Scarabaeidae	<i>Oxysternon</i> sp.	Otongachi
Scarabaeidae	<i>Platycoelia lutescens</i>	Otongachi
Silphidae	<i>Oxelytrum discolle</i>	Nayón, Quito
Silphidae	<i>Oxelytrum anticola</i>	Quito
Staphylinidae	<i>Aleochara</i> sp.	Otongachi
Staphylinidae	<i>Belonuchus</i> sp.	Otongachi
Staphylinidae	<i>Philorhithus</i> sp.	Otongachi
Staphylinidae	<i>Platydracus</i> sp.	Otongachi
Staphylinidae	<i>Xanthopygus</i> sp.	Otongachi
Staphylinidae	<i>Eulissus</i> sp.	Otongachi

Tabla 3. Comparación de Dípteros y Coleópteros de importancia forense en diferentes localidades de tres países de Latinoamérica.

País	Localidad	# Dípteros	# Coleópteros	Cita
Ecuador	Otongachi	14	14	Esta publicación
	Nayón	7	4	Esta publicación
	Quito	6	2	Esta publicación
	Total	23**	18**	
Argentina	Buenos Aires	14	31	(Centeno et al., 2002)
Colombia	Medellín	124	32	(Salazar-ortega et al., 2012)
(Wolff et al., 2001)				
Venezuela	Maracay	21	16	(Magaña et al., 2006)

**** Los totales en Ecuador no suman debido a la presencia de especies compartidas entre localidades.**