ISSN XXXX-XXXX

REVISTA ECUATORIANA DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS

36
VOLUMEN ~~XXXX~~ - Nº 1 - JUNIO 2015
ISSN: 0034-9313

Alvaro Benagón V.
C. Exactas

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 cádaver 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 Alicante[1]
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 Ecuador[1]

Dr. Sergio Barba (Medicina)[1,2,3]
Sociedad Ecuatoriana de Alergología, Inmunología y Ciencias Afines[1]
Universidad Central del Ecuador[2]; Centro Médico AXXIS, Quito[3]

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: revecuatorianamedycb@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.

BREVE HISTORIA DE LA COLABORACIÓN ENTRE LA FISCALÍA GENERAL DEL ESTADO Y LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Álvaro Barragán[1], Emilia Moreno[1]

Museo QCAZ – Invertebrados, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.[1]

arbarragan@puce.edu.ec

RESUMEN

La entomología forense puede ser útil en la resolución de casos legales que involucren cuerpos en descomposición. El presente trabajo reúne la historia de la colaboración entre Fiscalía General del Estado (FGE) y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE). La esencia de esta colaboración es desarrollar el campo de la entomología forense en el Ecuador. Se revisan los cambios estructurales en el sistema legal de nuestro país que permiten el acercamiento FGE-PUCE. A su vez se explica el desarrollo científico que existe en el Museo de Invertebrados QCAZ (Quito, Católica, Zoología) de la PUCE y que forman la base científica necesaria para el desarrollo de esta disciplina. Este acercamiento entre las partes se vuelve necesario en un país moderno, que busca la justicia para toda su gente.

PALABRAS CLAVES: colaboración, ciencia, Ecuador, entomología forense.

ABSTRACT

Forensic entomology can be useful for solving legal cases that involves decomposing corpses. Here we summarize the history of the colaboration between Fiscalía General del Estado (FGE) and Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE). The escence of this colaboration is to develop the field of Forensic Entomology in Ecuador. We review the structural changes in the legal system of our country that permitted FGE-PUCE to work together. Furthermore, we explain the scientific development of the Museum of Invertebrates QCAZ (Quito, Católica, Zoología) of PUCE that forms the scientific base needed to develop the field. This reconciliation between parts is urgent in a modern country that searches for justice to all its people.

KEYWORDS: colaboration, science, Ecuador, forensic entomology.

INTRODUCCIÓN

Historia de La Fiscalía General del Estado

La Fiscalía General del Estado FGE, conocida anteriormente como Ministerio Público, es una institución de derecho público, única, indivisible y autónoma de la Función Judicial en lo administrativo, económico y financiero. Tiene como misión dirigir con objetividad y ética la investigación del delito y acusar a sus responsables, proteger a las víctimas y garantizar los derechos humanos (FGE, 2014). Los orígenes de esta institución ya estarían en el Derecho Griego, en donde el proceso penal era esencialmente acusatorio, oral y público. En nuestro país lo que conocemos en la actualidad como la FGE tuvo que pasar por un proceso de evolución desde la Alta Corte en el gobierno del Gral. Juan José Flores, pasando por el Ministerio Público, entidades adscritas a la Presidencia de la República. Posteriormente en 1974 pasó a ser parte de la Función Judicial y finalmente adquiere una total independencia (FGE, 2014).

Hasta aquí la historia concuerda con la clásica descripción que se nos venía a la mente acerca de un organismo legal. Sin embargo, la FGE en el ámbito moderno debe convertirse en un ente técnico que además de presentar los alegatos legales deberá presentar pruebas científicas sobre los diferentes tipos de delitos, con técnicas modernas de identificación de víctimas, así como pruebas de infracciones que hace muy poco ni siquiera se podían imaginar (por ejemplo, los delitos informáticos recién aparecen en la década de los 90). Por esta razón en muchos países del mundo la investigación criminalística se nutre por el aporte de muchas ciencias y técnicas creadas en algunos casos para otros fines, como la fotografía, la histología, la microbiología, la radiología y la química; y otras que han sido creadas específicamente para

la investigación judicial como la dactiloscopia, las técnicas de la parafina y la balística (Policía de Nicaragua, 2013; National Library of Medicine, 2008; Vucetich, 1904).

Una de estas ciencias es la tanatología, que es el capítulo de la medicina legal y una rama de la patología forense que estudia todo lo referente a la muerte. La tanatología trabaja en la constatación del deceso, los procesos de descomposición, las diferentes formas de transformación y en algunos casos la conservación cadavérica por métodos naturales o artificiales. En la actualidad la tanatología se nutre de ciencias como la biología molecular, la química y la entomología forense (EF) (Gennard, 2007). La EF es una rama de las ciencias forenses que se encarga del estudio taxonómico y biológico de insectos y otros artrópodos que puedan servir para fortalecer la investigación en un ámbito de naturaleza civil, como por ejemplo la contaminación de alimentos, restaurantes, cultivos, etc. La EF también ayuda a determinar otros aspectos de la naturaleza criminal como es el caso de homicidios con el fin de detectar el intervalo post mortem (IPM), traslados de cuerpos, muertes causadas por químicos o drogas ilícitas y maltrato de personas vulnerables y animales (Amendt *et al.*, 2010; Byrd y Castner, 2010; Genard, 2007)

Plan estratégico de la FGE para creación de centros de investigación

Las cifras de delincuencia en el país, por ser parciales y por no ser fruto de la investigación científica, con frecuencia produjeron desconfianza en la ciudadanía (FGE, 2014). Para mejorar los sistemas de análisis e investigación criminalística la FGE, bajo la gestión del Dr. Galo Chiriboga Zambrano, Fiscal General de la Nación, se han implementado unidades de análisis como el *Delitoscopio*, que es una unidad técnica especializada en metodologías cuantitativas y cualitativas para generar información sobre la mayoría de delitos a nivel nacional y así poder planificar la acción de la justicia (FGE, 2014).

Otro de los avances fundamentales en el fortalecimiento del área investigativa de la FGE, es la creación de los Centros de Investigación Forenses. Hasta el momento se cuenta con tres centros que están funcionando desde el 2013, Ambato, Santo Domingo y Manta; y otros cinco centros que se inaugurarán a finales del presente año que son: Esmeraldas, Nueva Loja, Cuenca, Machala y Loja (Orejuela, pers. comm.). A estos centros llegan las evidencias recopiladas sobre casos de maltrato, violación, personas fallecidas en hechos violentos, sustancias estupefacientes, entre otros. Se analizan evidencias físicas como armas, ropa y muestras biológicas como fibras, cabellos, sangre, semen, orina y otros. Cuentan con equipos de punta en las áreas de histología, radiología, microbiología, balística, visión espectral y química. También se cuenta con una sala de Tanatología con instalaciones amplias y adecuadas, mesas de acero e instrumental quirúrgico inoxidables, sistema de abastecimiento de agua y succión que facilitan un tratamiento técnico y digno de los cadáveres durante las necropsias, incluso la sala de Tanatología está equipada con un sistema multimedia para captar imágenes y videos durante la autopsia, las imágenes quedan registradas en archivos audiovisuales siendo evidencias técnicas a ser tomadas en cuenta en los procesos judiciales (Orejuela, pers. comm.; FGE, 2014).

Historia del Museo QCAZ-Sección Entomología

La sección de entomología del Museo de Zoología QCAZ (Quito-CAtólica-Zoología) de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), tiene una trayectoria de más de tres décadas en la investigación taxonómica de varios grupos de invertebrados, estudios de ecología, biogeografía, fisiología, control biológico, manejo integrado de plagas agrícolas, vectores de enfermedades, ecología de ríos y en los últimos años entomología forense (Barragán *et al.*, 2009; Cárdenas y Vieira, 2005; Calles y Ponce, 2003; Palomeque et al., 2003; Pollet *et al.*, 2003; Guevara et al., 2002; Piñas et al., 2000). La apertura de las autoridades de la universidad y la autogestión de los miembros de la sección de Entomología, son factores que han viabilizado el desarrollo de diferentes proyectos competitivos y de cooperación con otras instituciones nacionales y extranjeras, así como la organización de varios congresos internacionales que han servido de base para la actualización y el intercambio de información científica.

La visión que tiene el Museo QCAZ hacia el futuro es la de ser un Centro Nacional de Referencia científica que brinde apoyo al conocimiento de la entomología de nuestro país. Este objetivo es muy importante ya que el Museo QCAZ garantizará el manejo y mantenimiento de las colecciones de referencia de acuerdo con los estándares internacionales y hará disponible una base de datos que pueda ser utilizada por los beneficiarios directos (Museo QCAZ, 2014).

El inicio del museo QCAZ se remonta a los años ochenta cuando arribó al Ecuador el misionero y entomólogo italiano Giovanni Onore, quien previamente había trabajado en la República

Democrática del Congo (Jácome, 2008; Fabres *et al.*, 1981; Onore, 1980). Onore ingresó en la Escuela de Ciencias Biológicas en 1981 y fue el fundador del museo QCAZ con colecciones de vertebrados, invertebrados y una sección importante dedicada a los insectos. En la actualidad el museo cuenta con diferentes secciones de acuerdo con el avance de las temáticas de estudio (http://zoologia.puce.edu.ec). El empuje que dio la creación del museo QCAZ fue definitivo para el despegue de la investigación entomológica en el Ecuador (Barragán et al., 2009). Gracias al museo QCAZ, investigadores nacionales y extranjeros pudieron acceder al conocimiento sobre la entomofauna ecuatoriana, esto se evidencia en las publicaciones de cientos de artículos relacionados con el material del museo (Donoso et al., 2009). El museo QCAZ es un museo reconocido a nivel mundial y tiene relaciones con museos de todo el mundo (Onore, 2003).

¿Por qué hacer colecciones científicas de insectos?

Uno de los misterios más básicos y difíciles de responder para la ciencia moderna es el número de especies que habitan nuestro planeta. Los taxónomos, científicos que se dedican a descubrir y clasificar las especies biológicas, describen en todo el mundo alrededor de 18.000 especies nuevas cada año. Para ciertos grupos megadiversos, como los artrópodos o nemátodos, en una salida de campo es muy probable que se recolecten especies desconocidas incluso en ambientes comunes y cercanos a zonas pobladas (Ramírez, 2012). Por esta razón las colecciones de los museos de historia natural son una importante fuente de información biológica que pretende resguardar el conocimiento para las futuras generaciones (Donoso *et al.*, 2009; Suárez y Tsutsui, 2004; Wheeler *et al.*, 2004; Alberch, 1993).

Cuando hablamos en lenguaje común y nos referimos a una especie particular, podemos tener problemas de entendimiento según el lugar en que nos encontremos; por ejemplo, en el Ecuador continental conocemos como chinchorro a varias especies de insectos Triatominos que pueden ser vectores de la enfermedad del Chagas (Aguilar *et al.*, 1999), pero si viajamos a Galápagos el chinchorro es un escarabajo, Carabidae, que se llama *Calosoma granatense* (Kotze *et al.*, 2011). En un solo país podemos encontrar muchas diferencias. Pero para nombrar una especie, con un nombre único a ser usado a nivel mundial, los taxónomos deben describirla en base a un ejemplar único llamado "tipo". Muchas discusiones acerca de la identidad de las especies pueden resolverse reexaminando dichos ejemplares. Los ejemplares tipo, son los más valiosos de las colecciones y deben estar bien resguardados y preservados (Donoso *et al.*, 2009). Una recomendación importante es que estos especímenes puedan ser analizados utilizando técnicas de secuenciamiento de ADN, microscopía electrónica, fotografías de alta calidad y cualquier información adicional que permita en el futuro revisar el material para apoyar nuevos reacomodos taxonómicos (Ramírez, 2012; Donoso *et al.*, 2009).

Los daños a los ambientes naturales están causando una tasa de extinción muy grande y acelerada, muchas de estas extinciones han sido reportadas justamente después de analizar datos de museos como es el caso de la extinción masiva de anfibios a nivel mundial (Ron *et al.*, 2011). Justamente esta es una de las funciones de los museos de historia natural: recolectar, describir, clasificar y preservar la información biológica para el futuro. Cuando recolectamos un insecto en el campo, este debe contar con información sobre la localidad, fecha, condiciones ambientales, altitud y coordenadas geográficas que nos den información ecológica del espécimen que será depositado en el museo. Luego de un proceso de preparación, montaje y etiquetado, el insecto se convierte en un espécimen de museo que cuenta con información y material genético que podrán ser estudiados en el futuro.
El uso de los datos de la etiqueta en las colecciones biológicas nos proporcionan una gran cantidad de información biológica, ecológica, evolutiva y biogeográfica de cada uno de los especímenes depositados en los museos (Meier y Dikow, 2004; Reddy y Dávalos 2003; Soberón *et al.*, 2003; Soberón *et al.*, 2000; Freitag *et al.*, 1998). La información existente en las bases de datos de los museos nos permite implementar técnicas nuevas como la utilización sistemas de información geográfica (SIG) y predecir la distribución de las especies (Donoso *et al.*, 2009, Graham *et al.*, 2004).

Las temáticas abordadas por los investigadores del QCAZ han sido de beneficio directo para varios sectores de nuestro país. El sector agrícola se ha beneficiado con el desarrollo de programas de investigación que abordaron temáticas como: balsa, palma africana, papa y rosas; el sector de la salud se está beneficiando con la investigación sobre enfermedades infecciosas, Chagas, leishmania y malaria (Danglés *et al.*, 2009); adicionalmente se generan datos necesarios para el conocimiento de la biodiversidad de nuestro país (Checa, 2013; 2008; 2008; Moret, 2005; Piñas, 1997). Además al analizar la información de los metadatos podemos planificar políticas ambientales y de salud (Meier y Dikow, 2004), planificar medidas cuarentenarias para plagas agrícolas y especies invasivas; y en el

caso de la EF, conocer la distribución de las especies con importancia forense o insectos particulares de una región en especial que nos permita saber si existen traslados de los cuerpos (Gennard, 2007).

La idea de contar con un museo de EF, se basa no solo en mantener colecciones sino el poder mantener una plantilla de científicos, investigadores, técnicos y administradores dedicados a estudiar, acrecentar y mantener las colecciones, además de difundir los conocimientos generados, con fluidas relaciones internacionales (Ramírez, 2012). Esto es fundamental ya que ningún país en el mundo, ni ningún museo por más grande e importante que sea, podrá estudiar la diversidad de países como Ecuador; por esto es importante el intercambio de material científico con expertos a nivel global.

Acercamiento FGE – QCAZ

Después de la creación de los primeros tres centros de investigación en Ambato, Santo Domingo y Manta, se dieron las primeras conversaciones entre la FGE y la PUCE, buscando información sobre la situación de la EF en el Ecuador. Las primeras reuniones se dieron entre el Dr. Teodoro Barros, Director de la Escuela de Fiscales y el Dr. Hugo Navarrete, Decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. A lo largo de los 30 años de vida del Museo QCAZ no se realizaron trabajos directamente sobre la investigación en entomología forense, pero se habían recolectado varias especies de insectos relacionados con cadáveres de animales, que fueron la base para desarrollar la colaboración entre las dos instituciones. La capacidad técnica y la disponibilidad de personal que tenía la Escuela de Ciencias Biológicas permitieron la elaboración de una propuesta sobre capacitación en entomología forense. Es así que se propuso la elaboración de un curso de extensión que fue impartido a 88 profesionales de la FGE, relacionados con las áreas de laboratorio y medicina legal (Moreno & Barragán, este volumen). Los temas tratados fueron: entomología general, la utilización de sistemas de información geográfica SIG, modelamiento de nichos biológicos, biogeografía, introducción a la importancia de la biología molecular, estadística, métodos de recolección de insectos y grupos de importancia forense como díptera y coleóptera.

El curso se desarrolló a lo largo de 6 meses, con actividades de laboratorio y de campo, con manipulación de material de importancia forense que se pudo recolectar en los diferentes ensayos. Se pudo observar personal de la FGE que tenían conocimientos importantes sobre algunos de los grupos de insectos necrófagos y se relacionaron las clases prácticas con muchas de las experiencias personales de los médicos y técnicos de varias provincias. Uno de los aspectos importantes fue la conclusión que sacaron muchos de los funcionarios públicos sobre la importancia de la EF como un aporte técnico para las pruebas presentadas en los juicios debido a que el conocimiento adquirido pudo haber cambiado el curso de algunas investigaciones del pasado. Información adicional sobre los temas y la estructura del curso se puede encontrar en Moreno y Barragán (2015).

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer al Dr. Galo Chiriboga Zambrano, Fiscal General de la Nación y al del Dr. Manuel Corrales Pascual S.J. Rector de la PUCE, quienes apoyaron institucionalmente la firma del Convenio Marco que ha permitido el desarrollo de la entomología forense en el país. Al Dr. Hugo Navarrete, Decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, a la Mtr. Mercedes Rodríguez Riglos, Directora de la Escuela de Ciencias Biológicas por todo el apoyo para el desarrollo de la investigación. Al Dr. Teodoro Barros Director de la Escuela de Fiscales y Dr. Francisco Aguirre por la apertura y apoyo por parte de la Fiscalía General del Estado. Finalmente a los miembros de la FGE quienes recibieron los cursos y a los estudiantes de la PUCE que nos apoyaron en los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar H, Abad F, Racines J, Paucar A. 1999. Epidemiology of Chagas disease in Ecuador. A brief review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, **94**: 387–393.

Alberch P. 1993. Museums, collections and biodiversity inventories. *Trends in Ecology and Evolution*, **8**: 372–375.

Amendt J, Campobasso CP, Goff ML y Grassberger M. 2010. *Current concepts in forensic entomology*. Springer Science + Business Media, USA.

Barragán A, Pollet A, Prado J, Lagnaoui A, Onore G, Aveiga I, Lery X y Zeddam J. 2004. La polilla guatemalteca *Tecia solanivora* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) en Ecuador. Diagnóstico y perspectivas de manejo bajo un método de predicción. En: *Memorias II Taller Internacional de Polilla Guatemalteca*. Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.

Barragán A, Danglés O, Cárdenas R y Onore G. 2009. History of Entomology in Ecuador. *Annales de la Société Entomologique de France*, **45**(4): 410–423.

Bollino M y Onore G. 2001. *Mariposas del Ecuador. Familia: Papilionidae*. Vol. 10a Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.

Byrd JH y Castnr BL. 2010. *Forensic Entomology. The utility of Artrhopods in Legal Investigations*. 2da edición. CRC Press, Reino Unido.

Calles J y Ponce P. 2003. Influencia de la disponibilidad de hospederos y los factores ambientales en la fluctuación poblacional de las moscas de la fruta *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) en Guayllabamba. *Revista de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador*, **71**: 79–99.

Cárdenas R. y Vieira J. 2005. Nuevas citas de Tabánidos (Diptera: Tabanidae) para Ecuador. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **36**: 153–156.

Checa F. 2008. *Mariposas de Canandé*. Trama Ediciones, Ecuador.

Checa F. 2013. *Hadas aladas del Yasuní*. Trama Ediciones, Ecuador.

Danglés O, Barragán A, Cárdenas R, Onore G y Keil C. 2009. Entomology in Ecuador: Recent development and futures challenges. *Annales de la Société Entomologique de France* (ns). **45**(4): 424–436

Donoso D, Salazar F, Maza F, Cárdenas R y Danglés O. 2009. Diversity and distribution of type specimens deposited in the invertebrates section of the Museum of Zoology QCAZ, Quito Ecuador. *Annales de la Société Entomologique de France* (ns). **45**(4): 437–454

Fabres G, Onore G y Nkouka E, 1981. Éléments d´un inventaire pour l´identification des insects vecteurs de la bactériose vasculaire. *Cahiers de l´ORSTOM* **44**(1): 9–10

Freitag S, Hobson C, Biggs HC y Van Jaarsveld AS. 1998. Testing for potential survey bias: the effect of roads, urban areas and nature reserves on a southern African mammal data set. *Animal Conservation* **1**: 119–127.

Fiscalía General del Estado, 2014. Página de Internet: http://www.fiscalia.gob.ec/index.php/quienes-somos/historia.html. Consultado el 12 de julio de 2014.

Gennard D. 2007. *Forensic entomology and Introduction*. Wiley, Reino Unido.

Graham CH, Ferrier S, Huettman F, Moritz C y Peterson AT. 2004. New developments in museum based informatics and applications in biodiversity analysis. *Trends in Ecology and Evolution* **19**: 497–503

Guevara D, Iorio A, Piñas F y Onore, G. 2002. *Mariposas del Ecuador, Familia Sphingidae*, Vol. 17a. Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.

Jácome C. 2008. *La vida de Giovanni Onore. El héroe nunca cantado*. Fundación Otonga, Ecuador.

Kotze DJ, Brandmayr P, Casale A, Dauffy-Richard E, Dekoninck W, Koivula M, Lövei G, Massakowski D, Noordijk J, Paarmann W, Pizzolotto R, Saska P, Schwerk A, Serrano J, Szyszko J, Taboada A, Turin H, Venn S, Vermeulen R y Zetto T. 2011. Forty years of Carabid bettle in Europe – from taxonomy, biology, ecology and population studies to bioindication, habitatassessment and conservation. En: Kotze DJ, Assmannt J, Noondijk J, Turin H, Vemeulent R (Eds) *Carabid beetles as bioindicators: Biogeographical, Ecological and Environmental Stuides*. *Zoo Keys* **100**: 55–148

Meier R, Dikow T. 2004. Significance of Specimen Databases from Taxonomic Revisions for Estimating and Mapping the Global Species Diversity of Invertebrates and Repatriating Reliable Specimen Data. *Conservation Biology* **18**(2): 478–488.

Moreno E y Barragán A. 2015. Posicionamiento de la entomología forense en Ecuador. Este Volumen.

Moret P. 2005. *Los coleópteros carabidae del páramo en los Andes del Ecuador. Sistemática, ecología y biogeografía*. Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.

Museo QCAZ, 2014. http://zoologia.puce.edu.ec. Consultado el 29 de octubre de 2014.

National Library of Medicine. 2008. Visible proofs . Forensic view of the body. https://www.nlm.nih.gov/visibleproofs/galleries/technologies/index.html). Consultado el 10 de octubre de 2014

Onore G. 1980. Recherches preliminaires sur les cetoines de la region de Dimonika. Brazzaville. Notes du Département de biologie animale Faculté des Sciences , Université Marien NGOUABI, Brazzaville, Congo **1**: 1–9

Onore G. 2003. Historia de la Escarabeidología en el Ecuador. Escarabeidos de Latinoamérica. *Monografías Tercer Milenio*, **3**: 9–14

Palomeque F, Abad F y Grijalva M. 2003. Notas sobre la biología y bionomía de *Rhodnius robustus* Larousse, 1927 (Hemiptera: Reduviidae, Triatominae). *Revista de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador*, **71**: 49–60.

Piñas F y Manzano I. 1997. *Mariposas del Ecuador*. Vol 1. Géneros. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.

Piñas F, Rab-Green S, Onore G y Manzano I. 2000. *Mariposas del Ecuador Familia Arctiidae* Vol. 20. Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador.

Policía de Nicaragua. 2013. *Manual de balística forense. Proyecto de fortalecimiento de la evidencia física para mejorar el acceso a la justicia penal*. Policía de Nicaragua, Nicaragua.

Pollet A, Barragán A, Zeddam J y Lery X. 2003. *Tecia solanivora*, a serious biological invasion of potato cultures in South America. *International Pest Control*, **45**: 139–144.

Ramírez R. 2012. **¿Por qué colecciones científicas?. El Museo Argentino de Ciencias Naturales 200 años**. MACC – CONICET. Argentina.

Reddy S y Dávalos LM. 2003. Geographical sampling bias and its implications for conservation priorities in Africa. *Journal of Biogeography* **30**: 1719–1727.

Ron SR, Guayasamín JM y Menéndez-Guerrero PA. 2011. Decline and conservation of amphibians in Ecuador. En: *Status of conservation and decline of Amphibians: Western Hemisphere*. Surrey Beatty & Sons, Australia.

Soberón J, Dávila P y Golubov J. 2003. Targeting Sites for Biological Collections. En: R.D. Smith, J.B. Dickie, S.H. Linington, H.W. Pritchard y R.J. Probert (eds). *Seed Conservation. Turning Science into Practice*. Royal Botanic Garden, Reino Unido.

Soberón JM, Llorente JB, Oñate L. 2000.The use of specimen-label databases for conservation purposes: an example using Mexican Papilionid and Pierid butterflies. *Biodiversity and Conservation*, **9**(10): 1441–1466.

Suarez A y Tsutsui N. 2004. The value of Museum collections for research and society. *BioScience*, **54**: 66–74.

Vucetich J. 1904. *Dactiloscopia comparada. El Nuevo Sistema Argentino*. Buenos Aires Peuser, Argentina.

Wheeler QD, Raven P y Wilson EO. 2004. Taxonomy: impediment or expedient? *Science*, **303**: 285.