

ARTRÓPODOS PRESENTES EN LA PUTREFACCIÓN DE CADÁVERES DE CERDOS (*SUS SCROFA*) EN SANTIAGO DE CUBA, CUBA

Carlos Naranjo López¹, Yanet Cruz Portorreal² & Yarainy Mayea Martínez³

¹ Dpto. de Biología, Universidad de Oriente, Patricio Lumumba S/N, Santiago de Cuba, Cuba. – yanetc@cemzc.uo.edu.cu – naranjo@cnt.uo.edu.cu

² Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zonas Costeras. Ave. las Américas S/N. Santiago de Cuba, Cuba. – yanetc@cemzc.o.edu.cu

³ Departamento de Criminalística, Ciego de Ávila, Cuba.

Resumen: Se presenta, por primera vez para Cuba, una lista de 56 táxones infragenéricos de Arthropoda presentes en cadáveres de cerdos: 23 especies y 33 morfoespecies, de estas últimas 16 determinadas hasta el nivel de género y 17 hasta familia. Insecta presentó el mayor número de táxones infragenéricos, 51 (91,1 %), ubicados en 26 familias de 7 órdenes, de los que los de mayor número de especies fueron Coleoptera con 19, Diptera con 16 e Hymenoptera con 11. En el listado, 18 táxones infragenéricos (32,7 %) están incluidos en familias protagonistas principales en los ecosistemas cadavéricos: Calliphoridae, Muscidae, Sarcophagidae, Staphylinidae e Histeridae. Las especies de Diptera fueron pioneras en la invasión de los cadáveres, luego les siguieron las de Coleoptera, que se concentran en la mitad y final del proceso de descomposición, mientras que las de Hymenoptera estuvieron presentes desde el principio hasta el final de la putrefacción. Las especies de Formicidae jugaron un papel determinante en el consumo de los cadáveres de cerdos.

Palabras clave: *Sus scrofa*, cadáveres de cerdos, descomposición, entomología forense.

Arthropods found at rotting pig (*Sus scrofa*) carcasses in Santiago de Cuba, Cuba

Abstract: This is the first report of an ongoing study of Cuban arthropods of forensic importance. Four exposed pig carcasses were used. A total of 2860 individuals were collected, assigned to 56 infrageneric taxa, 26 families and 7 orders. The Diptera were the first to invade carcasses, followed by Coleoptera, which were mostly present at the central and final stages of decomposition, while the Hymenoptera were collected at every stage. Histeridae, Staphylinidae, Sarcophagidae, Calliphoridae and Muscidae played an important role in the decomposition of the pig carcasses. A significant feature in this study was the high abundance of Formicidae.

Key words: *Sus scrofa*, pig carcasses, decomposition, forensic entomology.

Introducción

La Entomología Forense es una disciplina científica que se encarga del estudio de los insectos y otros artrópodos relacionados a los cadáveres, y es utilizada como herramienta forense para datar decesos, estimar causas y lugar del evento (Magaña, 2001).

Para aplicar esta ciencia en el esclarecimiento de crímenes es necesario conocer los grupos taxonómicos a un nivel local, principalmente las especies que viven en las diferentes fases de descomposición cadavérica, desde que el individuo muere hasta su completa esqueletización en el caso de los vertebrados. En Cuba no existen entomólogos especializados en las investigaciones de la fauna cadavérica, lo que puede deberse a tres importantes causas: 1. La repulsión natural que provocan los cadáveres 2. Las múltiples y molestas medidas higiénicas necesarias para estudiar este ecosistema y 3. La heterogeneidad en las categorías taxonómicas, que dificulta las determinaciones de los individuos hasta el nivel de especie. A nivel mundial, las investigaciones con cerdos se han reforzado en los últimos años debido a que son los modelos animales que más se asemejan a los humanos para estudios de Entomología Forense y sus resultados pueden ser extrapolados a la especie humana (Catts y Goff, 1992).

El problema abordado está relacionado con la ausencia de estudios precedentes en Cuba sobre artrópodos en cadáveres de cerdos u otros animales, lo que incide en que muchas especies de interés forense, sean desconocidas hasta el

momento. El objetivo de la presente investigación es dar a conocer la primera lista en Cuba de artrópodos componentes de la fauna cadavérica.

Materiales y métodos

Localidad de estudio

La investigación se realizó en una finca ubicada en la periferia de la ciudad de Santiago de Cuba, Cuba; sus coordenadas son: 19° 57' 37" N, 075° 43' 03" W. El área de estudio presenta una vegetación secundaria, con alto grado de antropización, predominando los cultivos de *Musa paradisiaca* (plátano) y *Manihot utilisima* (yuca), la poca vegetación natural estuvo representada por *Dicrostachis cinerea* (marabú), especies de la familia Poaceae (gramíneas), arbustos del género *Cordia*, y varias especies herbáceas.

Metodología general

Se colocaron al aire libre, en jaulas metálicas, ocho cerdos. Las jaulas protegieron a los cadáveres de vertebrados carroñeros.

Los ocho cerdos se dividieron en dos grupos de cuatro. El primer grupo se sometió al proceso de putrefacción en la época de seca y el muestreo diario se realizó hasta la completa esqueletización de los cadáveres: 26 días, desde 13/3/2006 al 7/4/2006, incluyendo los días de los extremos.

El segundo grupo se estudió en la época de lluvia, el proceso de descomposición abarcó 13 días, del 1° al 13/11/2006, incluyendo las fechas de los extremos. A continuación de las fechas de colectas de cada especie indicadas en el texto aparece entre paréntesis el día transcurrido desde el sacrificio en el código universalmente empleado, añadiéndole una S para la época de seca y una LL para lluvia: D0S, D1S, D2S o en el caso de lluvia D0LL, D1LL, D2LL

Los cerdos fueron de la raza Yorkshire, denominados, en cada grupo, como C-1, C-2, C-3, y C-4, todos de sexo masculino. Los pesos corporales oscilaron entre 10 y 11 Kg. Fueron sacrificados en el mismo lugar del montaje de los experimentos, con un golpe en la región cefálica provocando la muerte inmediata. En cada grupo, dos cerdos fueron colocados a la sombra (C-1 y C-2) y dos al sol (C-3 y C-4) separados entre sí por 10 m, a una distancia de 500 m de la otra pareja. Los C-1, C-2 y C-3 se colocaron en las jaulas sobre el lado izquierdo, mientras que el C-4 fue colocado con el dorso sobre el sustrato, para introducir una variable que pudiera favorecer la aparición de determinadas especies en el proceso de putrefacción.

Colecta, conservación y determinación de ejemplares

La metodología aplicada fue uniforme para los cuatro cerdos de cada grupo. Se hicieron colectas de artrópodos diariamente desde 14.30 a 17.30 horas durante todo el experimento. La captura se realizó en orificios naturales de los cerdos, debajo y en el aire que rodeaba los cadáveres, utilizando pinceles humedecidos en alcohol al 70 %, pinzas entomológicas y mangas. Los adultos fueron depositados en frascos con alcohol al 70 %, excepto los dípteros que se conservaron en frascos secos a temperatura de 5° C para conservar su coloración original. Los ejemplares en alcohol y pinchados con alfileres se encuentran depositados en la colección del Museo Charles T. Ramsden de la Universidad de Oriente.

Debido al desconocimiento que existe en Cuba de la fauna cadavérica se decidió trabajar bajo el criterio de morfoespecies (Finnamore, 2000) con aquellos ejemplares que no pudieron determinarse hasta el nivel de especie. Sólo se determinaron los adultos. Se utilizaron claves, monografías y trabajos relacionados con la sistemática de los grupos de múltiples autores (Curron, 1965; Alayo, 1974; Zayas, 1974; Borrór & Delong, 1976; Alayo & García, 1983; Alayo & Garcés, 1989; Oliva, 1997; Fernández, 2003; Díaz *et al.*, 2004; Fernández & Sandora, 2004; Oliva, 2004; Peck, 2005;) y el uso de páginas Web (<http://www.stephencresswell.com>; <http://www.texasento.net/beetles.htm>; <http://www.inbio.ac.cr>; <http://www.sbnature.org>; <http://www.cedercreek.umn.edu>; <http://www.zin.ru>; http://www.entomologiaforense.8m.com/intro_es.htm).

Resultados

En total en ambas épocas del año se capturaron 2860 individuos incluidos en 56 táxones infragenéricos: 23 especies y 33 morfoespecies, de estas últimas 16 hasta el nivel de género y 17 hasta el nivel de familia. Todos los ejemplares capturados pertenecen a tres clases. La clase Insecta presentó el mayor número de táxones infragenéricos: 51 (91,1 %) ubicadas en 26 familias de siete órdenes, de estos últimos los de mayor número de especies fueron Coleoptera con 19 especies, Diptera con 16 e Hymenoptera con 11. La

clase Arachnida presentó cuatro morfoespecies en dos órdenes y dos familias. De la clase Diplopoda solo se recolectó una especie. En la Tabla I y II se registran las fechas en que fueron colectadas cada uno de los táxones infragenéricos según las dos épocas del año estudiadas.

Listado de las especies de artrópodos capturadas en cadáveres de cerdos

CLASE INSECTA

Orden Diptera

Familia Calliphoridae. Esta familia, a pesar de su importancia médico veterinaria, no ha sido estudiada en Cuba. Las larvas de sus especies crían en víscera animal (Alayo & Garcés, 1989).

1. *Calliphora* sp. Los adultos fueron colectados en ambas épocas del año, en los primeros seis días de haber comenzado la putrefacción (D₀S, D₁S, D₂S, D₃.S, D₄S, D₅S, D₆S y D₀LL, D₁LL, D₂LL, D₃LL. D₄LL, D₅LL, D₆LL).

2. *Phaenicia* sp₁. Adultos colectados en ambas épocas del año, en seca se extendió hasta ocho días desde el inicio de la descomposición, mientras que en lluvia solo los primeros cinco días.

3. *Phaenicia* sp₂. Colectada en ambas épocas del año, solo se capturó en los primeros tres días.

Familia Anthomyiidae. La familia no ha sido estudiada en Cuba, Alayo & Garcés (1989) señalan la posible existencia de tres géneros para Cuba.

4. Gn₁. sp₁. Colectada en ambas épocas del año, durante los seis primeros días de la descomposición.

5. Gn₁. sp₂. Capturada sólo en época seca, del cuarto al sexto día de la putrefacción.

Familia Stratiomyidae. La familia está bien representada en Cuba con 17 géneros (Alayo & Garcés, 1989) sin embargo *Hermetia* no ha sido estudiado.

6. *Hermetia* sp. Capturada solo en época de seca y un solo día, fechas de captura: 13/3/2006. (D₀S).

Familia Tachinidae. No está bien estudiada en Cuba, sin embargo por ser una familia grande, un buen número de especies han sido citadas (Alayo & Garcés, 1989). Sus larvas son parásitas de estadios juveniles de otros insectos, por lo que la presencia en cadáveres debe de estar relacionada con este hábito.

7. Gn₁. sp₁. Colectada en ambas épocas del año, pero solo un día en cada época, el primero y el segundo día respectivamente, fecha de colectas: 13/2/2006 (D₀S) y 2/11/2006 (D₁LL).

Familia Sarcophagidae. Para Cuba se han reportado especies de 25 géneros (Alayo & Garcés, 1989), sin embargo no existen estudios ni claves que las separen, sus larvas son mayormente saprófagas.

8. Gn₁. sp₁. Colectada en ambas épocas del año, siempre al comienzo o hacia la mitad del periodo de esqueletización (Tablas I y II).

9. Gn₁. sp₂. Capturada solo un día en época de seca, fechas de captura: 18/3/2006. (D₅S).

Familia Muscidae. Contiene un considerable número de especies en Cuba. Sus larvas son de gran importancia en los ecosistemas cadavéricos por sus hábitos saprófagos.

Tabla I. Lista de los táxones infragenéricos y sus fechas, capturados en la época de seca, durante el periodo del 13/3/2006 al 7/4/2006.

Táxones	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	27	29	1	3	7
<i>Calliphora</i> sp.																
<i>Phaenicia</i> sp ₁																
<i>Phaenicia</i> sp ₂																
Anthomyiidae Gn. sp ₁																
Anthomyiidae Gn. sp ₂																
<i>Hermetia</i> sp.																
Tachinidae Gn. sp.																
Sarcophagidae Gn. sp ₁																
Sarcophagidae Gn. sp ₂																
<i>Musca domestica</i>																
<i>Sepsis</i> sp.																
<i>Necrobia rufipes</i>																
<i>Omorqus suberosus</i>																
<i>Dermestes</i> sp ₁																
<i>Dermestes</i> sp ₂																
<i>Euspilotus cubaecola</i>																
Histeridae Gn.sp ₁																
Histeridae Gn. sp ₂																
<i>Blapstinus cubanus</i>																
<i>Oxytelus</i> sp.																
<i>Aleochoa</i> sp.																
Phalacridae Gn. sp.																
<i>Monomorium destructor</i>																
<i>Dorymyrmex insanus</i>																
<i>Paratrechina longicornis</i>																
<i>Solenopsis geminata</i>																
<i>Forelius pruinosus</i>																
<i>Carcinophora</i> sp.																
<i>Menemerus</i> sp.																
<i>Lycosa</i> sp.																

10. *Musca domestica*. Capturada en ambas épocas del año, entre el cuarto y séptimo día de putrefacción.

11. *Musca* sp. Colectada sólo en época de lluvia, fecha de captura: 4/11/2006.

12. Gn₁. sp₁. Colectada en de lluvia en un solo día, fecha de colecta: 4/11/2006 (D₃LL).

Familia Sepsidae. Las larvas de Sepsidae son coprófagas o más raramente saprófagas (Silva, 1997). De Cuba se han citado pocas especies.

13. *Sepsis* sp. Capturada al cuarto día de comenzada la descomposición, en época de seca, fecha de captura: 16/3/2006 (D₃S).

Familia Richardiidae. Las larvas de sus especies, según Alayo & Garcés (1989), son saprófagas.

14. *Coilometopia bimaculata* Loew, 1873. Colectada solo en época de lluvia, un solo día, fecha de captura: 6/11/2006 (D₅LL). Es un endemismo citado solo de la Habana, por lo que constituye el primer registro oficial para la zona oriental.

Familia Drosophilidae. Reúne numerosas especies conocidas como moscas de las frutas

15. *Drosophila* sp. Colectada solo un día en época de lluvia, fecha de captura: 7/11/2006 (D₆LL). Por sus hábitos alimenticios su presencia en el ecosistema cadavérico debió ser ocasional.

Familia Phoridae. Según Alayo & Garcés (1989) las larvas de algunas especies de esta familia crían por millones en cadáveres de vertebrados, incluyendo los humanos. Ha sido poco estudiada en Cuba

16. Gn₁. sp₁. Colectada solo al séptimo día de putrefacción, en época de lluvia, fecha de captura: 7/11/2006 (D₆LL).

Orden Coleoptera

Familia Cleridae. Algunas especies de esta familia se alimentan de animales muertos (Peck, 2005).

17. *Necrobia rufipes* Degeer 1775. En Cuba es de amplia distribución. Capturada solo en época de seca, a partir del sexto hasta el décimo tercer día de putrefacción, fechas de captura: desde el 18/3/2006 al 29/3/2006 (D₅ hasta D₁₆).

Familia Trogidae. Tanto larvas como adultos son comunes en cadáveres secos y viejos de aves y mamíferos, o en pelos y plumas acumuladas (Peck, 2005).

18. *Omorqus suberosus* (Fabricius, 1775). Especie de amplia distribución en Cuba. Capturada solo un día en época de seca cuando ya el cadáver se encontraba en la fase de esqueletización, fecha de captura: 27/3/2006 (D₁₄).

Familia Dermestidae. Agrupa especies con hábitos variados de alimentación, algunas se encuentran sobre cadáveres secos de animales (Peck, 2005)

19. *Dermestes* sp₁. Colectada en ambas épocas del año, nunca aparece en los primeros días de la putrefacción. Fue más abundante en la época de seca donde se capturó desde el 18/3/2006 hasta el 7/4/2006 (D₅S hasta el D₂₅S).

20. *Dermestes* sp₂. Capturada solo dos días en época de seca, hacia la mitad de los días que duró la putrefacción, fechas de captura: 19 y 20/3/2006 (D₆S y D₇S).

Familia Histeridae. Según Peck (2005) tanto las larvas como los adultos de algunas especies suelen alimentarse de gusanos de cadáveres.

21. *Euspilotus cubaecola* Colectada en ambas épocas del año, principalmente hacia los días intermedios del proceso de descomposición (Tablas I y II), cuando los cadáveres

Tabla II. Lista de los táxones infragenéricos y sus fechas, capturados en la época de lluvia, durante el período del 1° al 13/11/2006.

Táxones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Calliphora</i> sp.													
<i>Phaenicia</i> sp ₁ .													
<i>Phaenicia</i> sp ₂ .													
Anthomyiidae Gn. sp ₁ .													
Tachinidae sp.													
Sarcophagidae Gn. sp ₁ .													
<i>Musca domestica</i>													
<i>Musca</i> sp.													
Muscidae Gn. sp.													
<i>Coilometopia bimaculata</i>													
<i>Drosophila</i> sp.													
Phoridae Gn. sp.													
<i>Dermestes</i> sp ₁ .													
<i>Euspilotus cubaecola</i>													
Histeridae Gn.sp ₂ .													
Histeridae Gn.sp ₃ .													
Histeridae Gn.sp ₄ .													
<i>Creophilus maxillosus</i>													
<i>Oxytelus</i> sp.													
<i>Aleochoa</i> sp.													
<i>Philontus</i> sp.													
<i>Lithocaris</i> sp.													
<i>Omosita colon</i>													
Scolitidae Gn. sp.													
<i>Anthicus soledad</i>													
<i>Dorymyrmex insanus</i>													
<i>Solenopsis geminata</i>													
<i>Forelius pruinosis</i>													
<i>Tetramorium bicarinatum</i>													
<i>Tapinoma lucayanum</i>													
<i>Tapinoma melanocephalum</i>													
<i>Odontomachus insularis</i>													
<i>Odontomachus ruginodes</i>													
<i>Monomorium salomonis</i>													
<i>Largus sellatus</i>													
<i>Orthonychiurus cunhai</i>													
Neanuridae Gn. sp.													
<i>Carcinophora</i> sp.													
Atropidae Gn. sp.													
Acarina sp ₁ .													
Acarina sp ₂ .													
<i>Orthomorpha coarctata</i>													

comienzan a perder líquidos putrefactos. La especie es reportada de Matanzas, zona occidental de Cuba, en Peck (2005), por lo que se reporta por primera vez para la zona oriental.

22. Gn₁. sp₁. Morfoespecie capturada solo en época de lluvia, a partir del sexto día de descomposición. Fechas de captura: 18/3/2006 hasta el 7/4/2006 (D₅S hasta el D₂₅S).

23. Gn₁. sp₂. Colectada en ambas épocas del año, en la época de seca se colectó con más frecuencia desde mediados del proceso de putrefacción hasta el final (Tabla I), fechas de colectas: 19/3/2006 al 7/3/2006 (D₆S al D₂₆S).

24. Gn₁. sp₃. La especie fue colectada tres días solo en época de lluvia, hacia la mitad del proceso de descomposición, fechas de captura: 5/11/2006 hasta 7/11/2006 (D₄LL hasta D₆LL)

25. Gn₁. sp₄. Colectada solo un día en época de lluvia, fechas de captura: 8/11/2006 (D₇LL)

Familia Tenebrionidae. Esta es una familia que está bien representada en Cuba con muchas especies. Sus hábitos alimenticios son muy variados, algunas especies son carroñeras.

26. *Blapstinus cubanus* Marcuzzi, 1962. Especie de amplia

distribución en Cuba. Capturada solo en época de seca, hacia el final del proceso de putrefacción, fechas de captura: 27/3/2006 y 29/3/2006 (D₁₄S a D₁₆S).

Familia Staphylinidae. Esta es una gran familia cuyas especies poseen hábitos depredadores.

27. *Creophilus maxillosus* (Linnaeus, 1758). La especie es de amplia distribución mundial, de Cuba es reportada por Peck (2005) de Los Indios en la Isla de la Juventud, en este trabajo se reporta para la zona oriental de Cuba. Colectada solo un día en época de lluvia, fecha de captura: 5/11/2006 (D₄LL).

28. *Oxytelus* sp. Colectada en ambas épocas del año, hacia la mitad del proceso de putrefacción, fecha de colectas: 19/3/2006 y 7/11/2006 (D₆S y D₆LL).

29. *Aleochoa* sp. Colectada en ambas épocas del año, en la época de seca se colecta desde la mitad de duración del proceso de putrefacción hasta el final, mientras que en la de lluvia se captura hacia la mitad del período (Tablas I y II).

30. *Philontus* sp. Colectada solo un día en época de lluvia, fecha de captura: 7/11/2006 (D₆LL).

31. *Lithocharis* sp. Colectada solo un día en época de lluvia, fecha de captura: 2/11/2006 (D₁LL).

Familia Phalacridae. Agrupa pequeños coleópteros ovalados que viven en las flores.

32. Gn₁. sp₁. Capturada solo un día en época de seca, por sus hábitos alimenticios se considera como ocasional en el ecosistema cadavérico, fecha de captura: 18/3/2006 (D₅S).

Familia Nitidulidae. Sus especies se alimentan de una gran variedad de materiales, incluyendo frutas secas y en descomposición (Peck, 2005), así como también de cadáveres de animales, sobre todo las del género *Omosita*.

33. *Omosita colon* (Linnaeus, 1758). Peck (2005) no aclara las localidades específicas, por lo que la reportamos por primera vez para la zona oriental. Colectada solo en época de lluvia, en las fases iniciales de a putrefacción, fechas de captura: 4/11/2006 al 6/11/2006 (D₃LL, D₄LL, D₅LL).

Familia Anthicidae. Los antícidos Tanto los adultos como las larvas son carroñeros, alimentándose además desde pequeños insectos indefensos hasta polen o de pequeños invertebrados muertos (Chandler, 1994).

34. *Anthicus soledad* Werner, 1983. La especie es un endemismo antillano descrita de Soledad, Cienfuegos en la zona central de Cuba y de Jamaica. En este trabajo se reporta por primera vez para la zona oriental de Cuba. Colectada solo dos días, en época de lluvia, fechas de captura: 7/11/2006 y 12/11/2006 (D₆LL y D₁₀LL).

Orden Hymenoptera

Familia Scolitidae. Agrupa especies que viven en galerías que abren en los troncos de árboles y arbustos.

35. Gn₁. sp₁. Colectada solo un día en época de lluvia, por sus hábitos alimenticios es ocasional en el ecosistema cadavérico, fecha de captura: 6/11/2006.

Familia Formicidae. Las hormigas poseen una enorme variedad de hábitos alimenticios, entre los que se incluyen cadáveres de animales, sin importar el estado de descomposición, siendo las primeras en llegar y las últimas en retirarse de los cadáveres, aprovechando todo tipo de material alimenticio de los mismos.

36. *Monomorium destructor* (Jerdon, 1851). Capturada sólo en época de seca, alimentándose de los cadáveres de cerdos tanto en las fases iniciales de la putrefacción como en la última fase de esqueletización (Tabla I).

37. *Dorymyrmex insanus* (Buckley, 1866). Colectada desde el primer día en ambas épocas del año, en el caso de la época de seca, además fue colectada en la fase final de esqueletización (Tablas I y II), fechas de colectas: 13/3/2006, 1/4/2006 y 1/11/2006 (D₀S, D₁S, D₀LL).

38. *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802). Esta especie es de amplia distribución en la isla de Cuba (Alayo, 1974) conocida como hormiga loca. Capturada un solo día en época de seca, hacia el final en la fase de esqueletización, fecha de captura: 1/4/2006 (D₁₉S).

39. *Solenopsis geminata* (Fabricius, 1804). Es muy abundante en toda la isla de Cuba, conocida como hormiga brava o *fire ant* en inglés, prefieren alimentos con alto contenido proteico, pero pueden alimentarse de cualquier producto de origen vegetal o animal. Colectada en ambas épocas del año, durante todo el periodo de putrefacción (Tablas I y II), fue la especie dominante desde el punto de vista del número de individuos y del tiempo en que estuvo presente en ambas

épocas del año. Precisamente por el número de individuos observados y su casi permanente presencia, durante todo el proceso de descomposición, juegan un papel determinante en el consumo de los cadáveres.

40. *Forelius pruinosus* (Roger, 1863). Colectada en ambas épocas del año, apareció indistintamente al principio, en el medio o al final del proceso de putrefacción.

41. *Tetramorium bicarinatum* (Nylander, 1846). Colectada solo en época de lluvia, apareció, con excepción de dos días, muy abundante durante todo el proceso de putrefacción (Tabla II).

42. *Tapinoma lucayanum* (Wheeler, 1905). Colectada un solo día en época de lluvia, fecha de captura: 10/11/2006 (D₉LL).

43. *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius, 1793). Colectada al principio y casi al final del proceso de putrefacción, solo en época de lluvia, fechas de captura: 1/11/2006 y 12/11/2006 (D₀LL y D₁₀LL).

44. *Odontomachus insularis* (Guérin, 1845). Colectada un solo día en época de lluvia, fecha de captura: 6/11/2006 (D₅LL).

45. *Odontomachus ruginodes* Smith, 1937. Colectada un solo día en época de lluvia, en la misma fecha que la especie anterior.: 6/11/2006 (D₅LL).

46. *Monomorium salomonis* (Linnaeus, 1758). Colectada solo en época de lluvia, pero muy abundante durante casi todo el proceso de descomposición de los cadáveres (Tabla II).

Orden Hemiptera

Familia Pyrrhocoridae. Chinchas de colores vistosos, predominando el rojo y el negro, de hábitos fitófagos.

47. *Largus sellatus* Guérin, 1857. Según Alayo (1973) la especie es bastante abundante en toda la isla de Cuba, se observa con frecuencia en pinares, pero no causa daños de consideración. Colectada sólo en época de lluvia, al parecer de forma ocasional en cadáveres de cerdos, fechas de captura: 4/11/2006, 7/11/2006 y 12/11/2006 (D₃LL, D₆LL y D₁₀LL).

Orden Collembola

Familia Anychiuridae. No existen muchos datos de esta familia en Cuba, solo los de una clave del orden publicada por Díaz *et al.* (2004).

48. *Orthonychiurus cunhai* (Arlé, 1970). Colectada un solo día en época de lluvia, se considera ocasional en cadáveres, fecha de captura: 12/11/2006 (D₁₀LL).

Familia Neanuridae. Tampoco existen datos de esta familia para Cuba.

49. Gn.sp. Colectada solo en época de lluvia, se considera ocasional en cadáveres, fue capturada en la misma fecha que la anterior: 12/11/2006 (D₁₀LL).

Orden Dermaptera

Familia Carcinophoridae. Agrupa especies grandes, ápteras o con alas, de hábitos fitófagos, aunque algunas son depredadoras de pequeños insectos.

50. *Carcinophora* sp. De este género se reporta para Cuba *C. americana* que se alimenta de pequeños insectos (Zayas, 1974). Colectada en la fase de esqueletización en ambas épocas del año, fecha de colectas: 27/3/2006, 4/3/2006 y 12/11/2006 (D₁₄S,).

Orden Psocoptera

Familia Atropidae. Incluye pequeños insectos ápteros que se alimentan de materia animal o vegetal muerta y húmeda. 51. Gn₁. sp₁. Colectada solo en época de lluvia, y al segundo día de descomposición, ambas situaciones propician una alta humedad relativa de la que gustan estos insectos, fecha de captura: 2/11/2006. (D₁LL).

CLASE ARACHNIDA

Orden Araneae

Familia Salticidae. Pequeñas arañas de colores metálicos de hábitos depredadores de insectos, que en el caso de los cadáveres son atraídas por la concentración de presas.

52. *Menemerus* sp. Capturada un solo día en época de seca, fecha de captura: 3/4/2006 (D₂₁S).

Familia Lycosidae. Como todas las arañas también de hábitos depredadores. Atraídas por la concentración de presas en los cadáveres.

53. *Lycosa* sp. Colectada en la fase de esqueletización en la época de seca, fechas de colectas: 29/3/2006 y 1/4/2006 (D₁₆S y D₁₉S).

Orden Acarina

54. Gn₁. sp₁. Colectada sólo un día en época de lluvia, fecha de captura: 7/11/2006 (D₆LL).

55. Gn₁. sp₂. Colectada sólo un día en época de lluvia, fecha de captura: 12/11/2006.

CLASE DIPLOPODA

Orden Polydesmida

Familia Paradoxomatidae. Por sus hábitos fitófagos las especies presentes en cadáveres la consideramos ocasionales. 56. *Orthomorpha coarctata* (Humb. & Saussure, 1860). Colectada durante casi todo el período de esqueletización (Tabla II), solo en época de lluvia, fecha de captura: desde el día 6 hasta 13/11/2006 (D₅LL hasta el D₁₁LL).

Discusión

A nivel mundial los listados de fauna en cadáveres de cerdos que aparecen en la bibliografía son muy numerosos, siendo el más completo, el confeccionado por Payne (1965) que registró un total de 522 especies de tres phyla en Carolina del Sur, de ellas 136 (26 %) pertenecieron a las familias protagonistas en este peculiar ecosistema (Histeridae, Staphylinidae,

Sarcophagidae, Calliphoridae y Muscidae), este estadístico en por ciento ha sido utilizado por varios investigadores. Castillo Miralbés (2002) para España cita el 40,1 %. En el presente listado, de las 56 especies y morfoespecies determinadas, 18 están incluidas en estas familias (32,7 %).

Un resultado interesante consistió en que la velocidad de putrefacción fue más rápida en la época de lluvia que en seca, por lo que duró solo la mitad de los días que en seca.

A nivel de los tres órdenes de Insecta se observa, que las especies de Diptera son las pioneras en la invasión de los cadáveres (Tabla I), principalmente en época de seca, y no sobrepasan más allá de la mitad del proceso de putrefacción. Luego le siguen las especies del orden Coleoptera, que se concentran en la mitad y final del proceso de descomposición, mientras que las especies del orden Hymenoptera (Tabla I y II) están presentes desde el principio hasta el final de la putrefacción.

A nivel de especie la familia Formicidae jugó un papel determinante en el consumo de los cadáveres de cerdos, ya que fueron observadas alimentándose todo el tiempo, especialmente *Solenopsis geminata* que en ambas épocas del año fue dominante en cuanto a número de individuos y estuvo presente desde el principio hasta el final de la descomposición. Un aspecto interesante es el desplazamiento y exclusión de dos especies dominantes: *Monomorium destructor* estuvo presente en época de seca y en lluvia fue desplazada totalmente por *Monomorium salomonis* que asumió el papel de especie dominante en número de individuos y en la constante presencia a lo largo de la descomposición de los cadáveres. Por último *Tetramorium bicarinatum* fue dominante también en la época de lluvia.

Al parecer, el mayor número de especies dominantes de Formicidae en la época de lluvia aceleró la velocidad de putrefacción y acortó la duración en días del proceso, lo que a su vez pudiera estar relacionado con la humedad relativa, mucho mayor en la época de lluvia.

Agradecimientos

Ha sido importante la contribución de varios especialistas en la determinación de diferentes táxones. Nuestro especial agradecimiento a Gabriel Garcés González del Centro Oriental de Biodiversidad y Ecosistemas (BIOECO) del CITMA en Santiago de Cuba, por las determinaciones de un grupo tan complejo como los dípteros. A Ileana Fernández García del Instituto de Ecología y Sistemática del CITMA en la Habana, por su valiosa ayuda con los coleópteros. A Alexander Sánchez y a Jorge Luis Reyes también de BIOECO por las determinaciones de las arañas y las hormigas. A Dany Daniel Gonzáles, por la identificación de los colémbolos.

Literatura citada

- ALAYO, P. 1973. *Los Hemípteros de Cuba (Parte XII)*. Torreia, Nueva Serie, N° 31: 7-8.
- ALAYO, P. 1974. *Introducción al Estudio de los Himenópteros de Cuba. Superfamilia Formicoidea*. Serie Biológica, N° 53: 58.
- ALAYO, P. & G. GARCÉS 1989. *Introducción al estudio del Orden Diptera en Cuba*. Editorial Oriente. Santiago de Cuba: 221.
- ALAYO, P. & I. GARCÍA 1983. *Lista Anotada de los Dípteros de Cuba*. Editorial Científico Técnica Habana, Cuba: 201
- BORROR, D. J., D. DELONG, & CH. TRIPLEHORN 1976. *An Introduction to the Study of Insects*. Holt, Rinehard and Winston, New York: 536-607.
- CATTS, E. & M. GOFF 1992. Forensic entomology in criminal investigations. *Annual Review Entomology*, **37**: 253-72.
- CHANDLER D. S. 1994. Anthicidae. In: Solís, A. (ed.) *Las Familias de insectos de Costa Rica*. INBio. <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto133.html>
- CURRON, C. 1965. *The families and Genera of North American Diptera*. Editorial New York: 515.
- FERNÁNDEZ, F. 2003. *Introducción a las hormigas de la Región Neotropical*. Smithsonian Institution Press. Cap. 6. Anexo 1: 419.
- DÍAZ, M., V. GONZÁLEZ, J. PALACIOS & M. LUCIÁÑEZ 2004. Clave dicotómica para la determinación de Colémbolos de Cuba (Hexapoda: Collembola). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **34**: 73-83.
- FERNÁNDEZ, F. & S. SANDORA 2004. *Biota Colombiana*. Editorial de la Universidad Nacional de Colombia. Vol 5, N° 1: 3-93.
- FINNAMORE, A. 2000. *Morfoespecies*. Alberta Forest Biodiversity Monitoring Program, Arthropod Pilot Study. Disponible en http://www.abmp.arc.ab.ca/18_Chapter_Compndium/Chapter15.pdf.
- <http://www.cedarcreek.umn.edu>, Insect Home, Photo Album Home
- <http://www.inbio.ac.cr>
- http://www.entomologiaforense.8m.com/intro_es, Maldonado, M. 2002.
- <http://www.sbnature.org>, Photo Gallery California Beetles Proyec.
- <http://www.stephencresswell.com>, Stephen Cresswell Photography, Stock
- <http://www.texasento.net/beetles.htm>, Texas beetles information.
- MAGAÑA, C. 2001. La Entomología Forense y su aplicación a la medicina legal. Data de muerte. Aracnet 7, *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **28**: 49-57.
- OLIVA, A. 1997. Insectos de interés forense de Buenos Aires (Argentina). Primera lista ilustrada y datos bionómicos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, tomo **VII**, N° 2:14-26.
- SILVA, V. C. 1997. Sepsidae. In: Solís, A. (ed.) *Las Familias de insectos de Costa Rica*. INBio. <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto639.html>
- OLIVA, A. 2004. Insect of forensic interest in Buenos Aires (Argentina). Addende et corrigenda. I Phoridae (Diptera: Brachycera). *Physis* (Buenos Aires), Secc. C, **60**: 43-50.
- PAYNE, J. A. 1965. A summer carrion study of the baby pig *Sus scrofa* Linnaeus. *Ecology*, **46**: 592-602.
- PECK, S. B. 2005. A checklist of the beetles of Cuba with data on distribution and bionomics (Insecta: Coleoptera). *Arthropods of Florida and neighboring land areas*, **18**: 161-163.
- ZAYAS, F. 1974. *Entomofauna Cubana*. Tomo III. Editorial Científico Técnica. La Habana, Cuba: 110-112.



GRUPO DE TRABAJO S.E.A. EN
ARTRÓPODOS EXÓTICOS E INVASORES ES

Normas de la sección

La sección Phoron del Boln.S.E.A. recoge los trabajos recibidos, evaluados y aceptados sobre la problemática de las especies invasoras, que se centrarán, entre otros, en alguna de las siguientes temáticas:

- Consecuencias ecológicas de las EEI sobre los ecosistemas, hábitats y especies
- Impacto económico de las EEI
- EEI como vectores de agentes patógenos
- Ecología, comportamiento y distribución de las EEI
- Gestión de EEI, vías de entrada y vectores (prevención, detección temprana y mitigación)
- Marcos jurídicos e institucionales relativos a las EEI

Los trabajos deberán tener la estructura de un artículo científico y cumplir las normas de publicación generales de esta revista.

Los artículos serán evaluados por los especialistas que designe el comité de la sección en cada caso, con arreglo a las pautas habituales de la revista.

El envío de originales debe efectuarse a la dirección de la revista: S.E.A. Avda. Radio Juventud, 37; 50012 Zaragoza (España) o por correo electrónico a amelic@telefonica.net.

Nicolás Pérez Hidalgo.
Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental.
Universidad de León. 24071. León. España
nperh@unileon.es