

Capítulo VI

Los Caculos (Coleoptera)

Los caculos constituyen el orden más grande de insectos, pero son de importancia relativamente baja al momento de considerar su aportación a la transmisión de patógenos a animales, entre animales. En algunas especies los adultos y larvas son capaces de impartir mordeduras y picaduras, otras secretan sustancias químicas que son irritantes a la piel y ojos o que causan reacciones alérgicas de diferentes tipos y magnitudes. Los caculos que encontramos en alimentos almacenados, típicamente secos, pueden causar afecciones alérgicas y algunas especies que se especializan en utilizar heces fecales y productos almacenados, son huéspedes intermedios para helmintos que causan patología en animales domésticos y salvajes. Muchos caculos que habitan heces fecales son beneficiosos al procesar esa energía de la materia no digerida, que de otra forma sería utilizada para sostener, desarrollar y reproducir poblaciones de parásitos y plagas de importancia veterinaria y médica. En algunos casos los caculos llegan a interrumpir el ciclo de vida de gusanos parasíticos de mamíferos, otros depredan sobre larvas y adultos de otros parásitos y parasitoides que se crían en excremento. Algunas especies de caculos son ectoparásitos o simbioses mutualistas en mamíferos y algunos invaden, temporalmente la piel de mamíferos.

Taxonomía

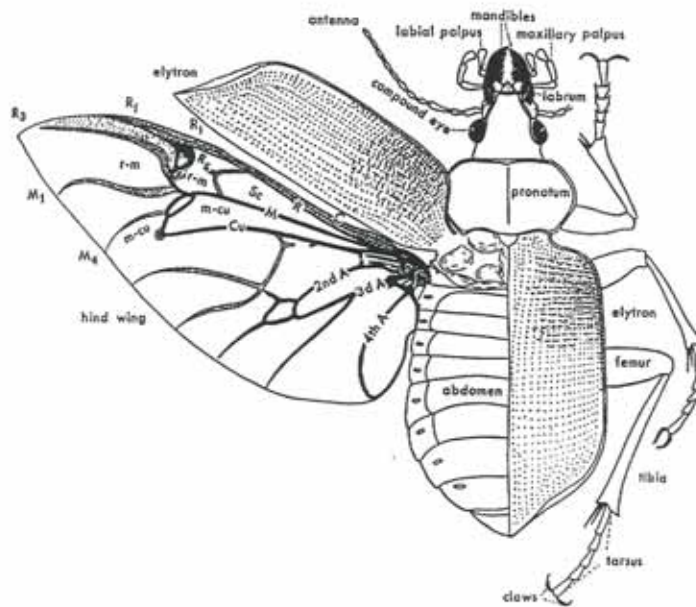
El orden Coleóptera está dividido en cuatro sub-órdenes: Archostema, considerada la más primitiva; Adephaga, así llamada por sus miembros carnívoros; Myxophaga, que se alimentan de algas; y los Polyphaga, el sub-orden más grande, que contiene el 90% de las familias de caculos, entre los cuales se pueden observar una amplia variedad de hábitos alimentarios. El número de familias varía entre los 135 y los 170 dependiendo de en quién se base para hacer la identificación taxonómica y de si se está utilizando la larva o el adulto para hacer la identificación. Se han reportado unas 112 familias en Norte América. Más de 300,000 especies de caculos han sido descritas, representando de 30 - 40% de todos los insectos conocidos. Menos de 100 especies a nivel de todo el globo terráqueo son de importancia veterinaria o médica. La mayoría de éstos pertenecen al sub-orden Polyphaga. Y dentro de este sub-orden, la mayoría pertenecen a las siguientes familias; Meloidae (caculos vejiga), Oedemeridae (falsos caculos vejiga), Staphylinidae (estafilínidos o caculos ambulantes o rove beetles), Tenebrionidae (tenebriónidos o caculos oscurecedores, y los Scarabidae (scarábidos y caculos de las heces fecales).

Morfología

Los caculos adultos se distinguen de otras formas de insectos por la presencia de alas anteriores rígidas, llamadas *elítras* que cubren y protegen las alas posteriores que son completamente membranosas (Figura 6.1). Coleóptera, en griego, quiere decir ala en forma de escudo. El tamaño varía en forma muy impresionante, variando de 0.25 a 150mm; sin embargo, la mayoría de las especies están entre los 2 y los 20mm de largo. Los colores más comunes son el marrón y el negro, pero hay especies que tienen colores

impresionantes y brillosos, incluyendo metálicos e iridiscentes y hasta luminiscente. En cuanto a la forma, los hay alargados, achatados, cilíndricos, ovalados y redondos. Con cuerpos típicamente duros como su elitra, pero hay familias cuyos integrantes tienen el cuerpo blanco, como en los caculos vejiga y en los falsos cálculos vejiga que tienen el cuerpo y la elitra blandos, simulando la consistencia de cuero. La cabeza de los caculos tiende a ser conspicua y casi todos tienen partes bucales para morder o masticar. Aún en especies especializadas, adaptadas para penetrar y chupar plantas, las mandíbulas están retenidas y son funcionales. Las antenas varían grandemente en forma y tamaño de pectinada a clavate o en forma de mazo y típicamente tienen 11 segmentos. La mayoría de las especies tienen dos ojos compuestos, pero los ocelos rara vez están presentes.

Figura 6.1 Carabidae adulto con su elitra y ala posterior membranosa izquierda extendida.

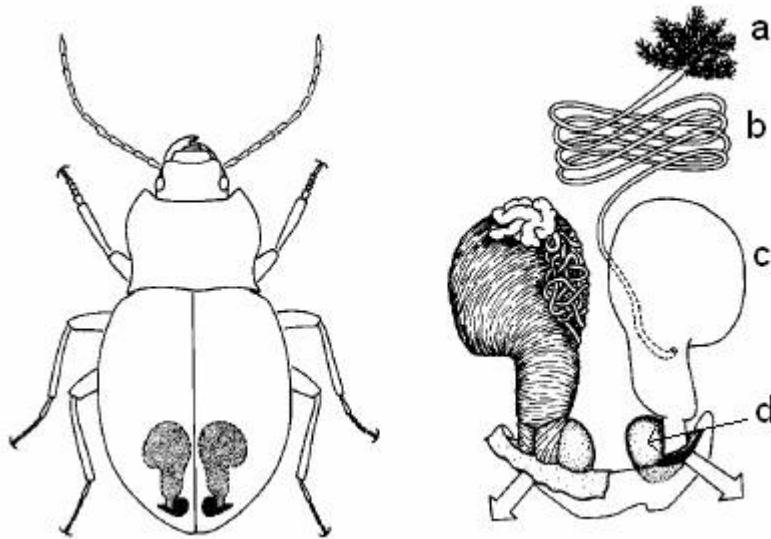


Parte del tórax es visible dorsalmente como pronotum, que está justo detrás de la cabeza (Figura 6.1). Las divisiones entre segmentos del tórax son evidentes solamente en la parte ventral. Las patas varían grandemente en tamaño y forma, desde tipo paletas para remar en las especies acuáticas, a extremidades delgadas y flexibles en las especies que corren. Un par de elitras cubren el par de alas posteriores membranosas. Típicamente las elitras cubren todo el abdomen en vista dorsal. En la mayoría de las especies, las elitras se mantienen levantadas durante el vuelo. Algunas especies no tienen alas posteriores y no vuelan, y algunos caculos tienen elitras bien cortos y los tergitos del abdomen se ven con claridad en vista dorsal, como en los estafilínidos y en algunos caculos vejiga. La mayoría de los caculos tienen 8 segmentos o tergitos abdominales visibles cuando se levantan las elitras y las alas posteriores.

Glándulas defensivas que producen sustancias para repeler depredadores están más desarrolladas en los caculos del orden Adephaga. Generalmente están presentes como *glándulas pigidiales* que abren dorsalmente cerca de la parte posterior del abdomen. Las sustancias de estas glándulas aparentan no tener algún efecto nocivo en mamíferos. Entre los Polyphaga, encontramos glándulas pigidiales en algunas familias,

como en los Tenebrionidae. En los tenebriónidos, la secreción de las glándulas pigiales puede desalentar el ataque de un mamífero pequeño y causar irritación severa en seres humanos. Las secreciones pigidiales de otros polípagos no se conoce que afectan a otros vertebrados.

Glándulas pigiales con sus (a) lóbulos secretores, (b) canal de colección, (c) reservorio, (d) cámara de reacción.



Los caculos que contienen químicos que son especialmente irritantes a animales y a seres humanos tienen sustancias tóxicas dispersas por el cuerpo, en vez de tener éstas retenidas en glándulas especializadas. Los caculos vejiga, los “paederine rove beetles” y los “lady beetles” están en esta categoría.

Ciclo de vida

Todos los caculos exhiben desarrollo holometábolo. Los *huevos* son depositados en forma unitaria o en racimos en o sobre la tierra, material vivo o muerto vegetal, textiles, agua, cadáveres y en raras ocasiones en animales vivos. Las larvas de la mayoría de los caculos tiene una cabeza distintiva con un ojo simple u ocelo, partes bucales masticadoras mandibuladas, y un abdomen con de 8 a 10 segmentos. Las larvas de los caculos exhiben diversos tipos morfológicos, desde formas campodeiformes, alargadas y achatadas a elateriformes, que son cilíndricas y achatadas, tipo oruga como las cruciformes y en forma de C como en las escarabiformes. El tipo de cuerpo larval tiende a ser consistente en una familia en particular. No obstante, en algunas familias la larva puede variar en forma de instar en instar, característica típica de una progresión hacia la *hipermetamorfosis*. Ciertas larvas de caculos vejiga, incluyendo aquellas que hurgan y se alimentan de nidos de abejas y ectoparásitos y endoparásitos de otros insectos, son hipermetamórficos. Emergen o eclosionan del huevo como larvas activas campodeiformes, mudan a una forma cruciforme o escarabiforme. La mayoría de las larvas mudan por lo menos tres veces antes de transformarse en *pupa*.

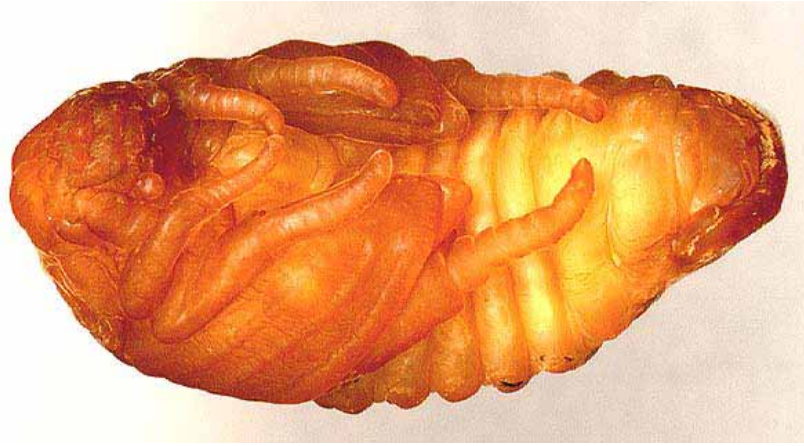
Huevos de una mariquita o lady-bug



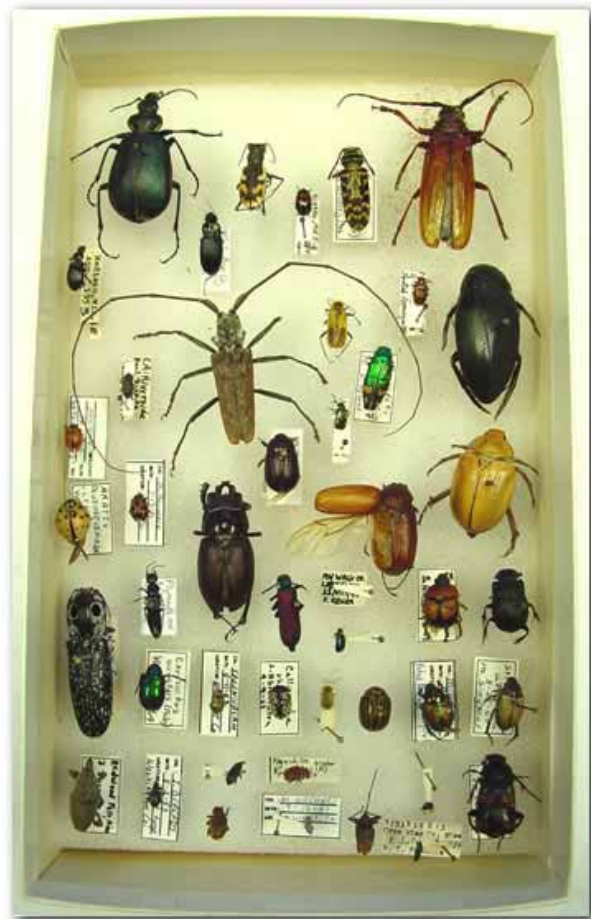
Larvas de diferentes formas.



Pupas de diferentes formas



Adultos



Aunque la mayoría de las especies de áreas templadas sólo pasan por una generación anual, especies en climas más cálidos con frecuencia son *multivoltinas*. Dependiendo de la especie, cualquiera de las etapas de desarrollo puede ser la que inverne; no obstante, lo más frecuente es que inverne la pupa o el adulto. La mayoría de las especies exhiben diapausa en una u otra etapa, y aquellas que tienen ciclos de desarrollo que exceden una temporada cálida, usualmente tienen una diapausa obligada, iniciada por cambios en el fotoperiodo y temperatura. El largo de vida va de semanas al año. Sin embargo, los adultos de algunas especies viven varios años, pasando la mayor parte de su ciclo de vida en diapausa durante periodos de escasez de alimento.

Comportamiento y ecología

Encontramos caculos viviendo tanto en hábitáculos terrestres como acuáticos. La gran variación en hábitos alimenticios, sean saprófagos, herbívoros carnívoros u omnívoros, refleja la gran diversidad de hábitáculos en los que se desempeña esta orden. Sin embargo, es muy poco el daño o incomodidad que estos causan con sus mandíbulas a los animales o al ser humano. Los mecanismos de defensa lo que involucra el mudar o secretar materiales, sustancias que son física y químicamente irritantes, y el comportamiento que pone al insecto en contacto con etapas de desarrollo de helmintos parasíticos y vertebrados, pueden llevar a que se generen problemas de índole veterinario o médico.

Los caculos de la despensa (Dermestidae) son ubicuitos al ambiente del ser humano y de animales domésticos, de donde las larvas y adultos del caculo pueden almacenar alimento, detritus de alimento, insectos muertos, y otro tipo de materia orgánica. Setas que generan irritación de la piel o problemas de respiración por alérgenos están pegadas muy someramente a las larvas de muchas especies. Estas setas están armadas de puntas de forma que se anclan a la piel con relativa facilidad, incluyendo la de humanos, lo que provoca que se desprendan de la larva con facilidad. En algunas especies, la larva activamente levanta el abdomen y hace movimientos deliberados para atinar con las setas, en respuesta a un estímulo táctil. Otro tipo de comportamiento defensivo es exhibido por los caculos vejiga. Algunos crisomélidos de plantas, caculos de cuerno largo y mariquitas, exudan químicos irritantes de las uniones fémur-tibia de las patas, y de aberturas glandulares cerca de las partes bucales, esto cuando el insecto es amenazado o manipulado. Este *reflejo de sangrado*, repele al depredador. Una de las estrategias de defensa más dramática los es la explosión de quinonas ácridas e hirvientes que son expulsadas de glándulas en el ano de caculos carábidos, llamados caculos bombarderos. Esta expulsión forzada, que es apuntada con certeza impresionante al depredador, puede causar serías quemaduras e irritación a insectos y vertebrados pequeños.

La mayoría de los caculos que fungen como huésped intermediario de helmintos parasíticos en animales domésticos y el ser humano se alimentan de granos o de material fecal. Estas especies ingieren huevos de helmintos presente en las heces fecales o de comida contaminada con heces fecales. Y dada la proximidad de los cálculos a los

animales alimentándose, adultos completos son frecuentemente ingeridos en forma accidental por huéspedes vertebrados potenciales.

La tendencia de que los adultos vuelen a la luz artificial pone a los caculos en contacto con animales domésticos y el ser humano, lo que aumenta la probabilidad de contacto con especies que pueden ser fuente de irritaciones de la piel, alergias y de infestaciones con helmintos.

Importancia veterinaria

Aunque no generalmente reconocido por los entomólogos, los caculos están involucrados en un sin número de problemas de índole veterinaria. Esto incluye toxicidad a animales domésticos por ingestión, transmisión mecánica de agentes de enfermedades, huéspedes intermedios de parásitos helmintos, daño directo por especies ectoparasíticas y daño estructural a la madera y facilidades de la crianza de aves. Por otro lado, los caculos juegan un papel importante en re-ciclar material fecal de animales, y son un mecanismo de control natural, sobre todo de larvas de moscas que se desarrollan en material fecal.

Ingestión de caculos tóxicos

Varios caculos vejiga de la familia Meloidae son una amenaza al ganado que se alimenta de forraje en el que estos caculos llegan a ser abundantes. Caballos que ingieren éstos son susceptibles a *envenenamiento cantaridino*. Caculos muertos y partes de caculos, retienen la cantaridina, de forma que los forrajes cosechados para el ganado continúan siendo una fuente de la toxina. Caculos vejiga en campos de alfalfa, (*Medicago sativa*) contienen suficiente cantaridina para proveer una dosis letal a un caballo que se alimente de este material siendo utilizado como heno. Las especies que son más importantes en los EUA son; *Epicauta vittata* (caculo vejiga estriado), *Epicauta pennsylvanica* (caculo vejiga negro), *Epicauta pestifera* (caculo vejiga margen), *Epicauta lemniscata* (caculo vejiga triple estría), así como *Epicauta fabricci*, *Epicauta occidentales* y *Epicauta temexa*. Cada individuo es capaz de tener de <0.1 a > 11mg de cantaridina, equivalente a <0.1 a >12 % de su peso seco, teniendo los machos de algunas especies, en promedio, más de 5% de su peso seco. La dosis mínima se considera está alrededor de 1mg/kg lo que quiere decir que dependiendo del tamaño del animal y de la dosis ingerida se necesita ingerir de 25 a 35 caculos para provocar la muerte.

Epicauta pennsylvanica



Epicauta pestifera



Epicauta vittata



Se han reportado muertes de caballos envenenados por comer forraje con cantaridos en el sur, medio-oeste y oeste de los Estados Unidos. El envenenamiento no se limita a un área geográfica en particular ya que el forraje es transportado por grandes distancias. Los animales afectados exhiben síntomas clínicos que van de moderados a severos, que van de depresión a shock que precede la muerte. Aflicción abdominal o cólico, anorexia, depresión, irritación de la cavidad oral son síntomas comunes. Estas señales están acompañadas de una disminución marcada en el calcio y el magnesio del suero. Aumento en la razón cardiaca (taquicardia) y respiratoria (taquipnea) junto a un aumento en la actividad de la kinasa creatinina, son síntomas indicativos de una toxicosis severa, que muy bien puede llevar a la muerte. En la mayoría de los casos que se ha reportado una muerte, el caballo ha sucumbido dentro de 48 horas del inicio de la manifestación de los síntomas. Los caballos son los animales más afectados ya que éstos consumen el tipo de pasto o forraje en el que el caculo habita con más frecuencia. Aunque el sistema digestivo rumiante es menos susceptible al envenenamiento con cantaridita, cabras, ovejas y ganado vacuno, ha muerto como consecuencia de toxicosis con cantaridita. La cantaridina contiene el terpeno ($C_{10}H_{12}O_4$) que causa irritación. En la piel puede causar vejigas en 24 horas acompañadas de irritación, picazón marcada y sensación de quemadura. La cantaridina se encuentra en la hemolinfa del insecto.

Caballos y ganado pueden envenenarse con *pederina*, luego de ingerir el estafilínido tropical *Paederus fuscipes*. La pederina o jugo de caculo “beetle juice” puede causar daño severo a la mucosa del tracto alimentario. La pederina (C₂₅H₄₅O₉N) es una toxina más potente que el veneno de la araña *Latrodectus*, y la secreción defensiva no-proteínica más compleja de origen insectil.

Paederus fuscipes



Se ha reportado la muerte de juveniles de los pollos, patos, gansos y pavos, al consumir *Macroductylus subspinosus* miembro de la familia Scarabidae. Aunque esta especie norteamericana es más abundante durante el verano, el hecho que la gran mayoría de las facilidades modernas de producción de aves se llevan a cabo bajo techo, ha disminuido significativamente la incidencia de este tipo de envenenamiento.

Macroductylus subspinosus



Transmisión de patógenos

Los caculos oscuros (Tenebrionidae) que habitan estructuras de la finca pueden ser vectores mecánicos de patógenos de animales. Los tenebriónidos que infestan el alimento de aves pueden contaminarse con la bacteria *Salmonella* presente en las heces

fecales de las gallinas y pasarlo a otras áreas. Tanto la larva como el adulto de *Alphitobius diaperinus* han sido observados mantener patógenos viables de *Salmonella typhimurium* y *Salmonella chester* en las superficies externas y en el tracto digestivo. La bacteria sobrevive por días luego de la infección y son diseminados mediante la excreta del caculo. En facilidades de crianza de gallinas, los caculos del grano pueden diseminar estos patógenos que pueden infestar tanto los juveniles como los adultos de las aves. Estos organismos pueden causar gastroenteritis en humanos. Este caculo y su larva pueden diseminar otras patógenos que son o pueden ser importantes como las bacterias, *Eschaerichia*, *Bacillus* y *Streptococcus*; el hongo *Aspergillus*; y los virus que causan la enfermedad de Marek, enfermedad de Newcastle, viruela aviar, leucosis aviar y bursitis infecciosa. Además, los oocitos formados por los protozoos del género *Eimeria* son ingeridos por este caculo tenebriónido y cuando estos caculos infestados son consumidos por aves y pájaros, desarrollan coccidiosis aviar, una enfermedad muy seria en aves.

Alphitobius diaperinus; adulto y larvas



Huéspedes intermedios de parásitos

Las tenias (cestodos), los gusanos chatos (trematodos), los gusanos redondos (nemátodos) y los gusanos de cabeza espinosa (acantocéfalos) de muchas especies que infestan animales domésticos y silvestres utilizan caculos como huésped intermedio. Los animales se infestan al ingerir caculos parasitados que contaminan alimento y camada (tenebriónidos y carábidos) o que son atraídos a material fecal de aves (scarábidos), o que ingieren agua en la que ha caído un caculo y éste se ha desintegrado.

Dos tenias que infestan los intestinos delgados de aves son *Raillientina cesticillus* y *Choanotaenia infundibulum*. Ambos parásitos causan enteritis y hemorragias en pollos, pavos, faisanes y guineas. Varios tenebriónidos y scarábidos y más de 35 especies de caculos carábidos, notablemente los géneros *Amara* y *Pterostichus* son huéspedes intermedios de *Raillientina cesticillus*. Algunos tenebriónidos y derméstidos incluyendo a *Alphitobius diaperinus* son huéspedes intermedios para *Choanotaenia infundibulum*. Los proglótidos o huevos de tenias ingeridos por larvas o adultos de caculos desarrollan en

cisticercos o larvas enquistadas que pueden infestar aves que se comen estos caculos. Los polluelos son los más susceptibles y con frecuencia mueren de la carga impuesta por el gusano.

La tenia de la carne de vacuno (*Taenia saginata*) utiliza los caculos de la excreta y los carábidos como huésped intermedio, aunque no son esenciales para la transmisión. Caculos asociados con excreta contaminada o restos pueden ingerir proglótidos o huevos, como es el caso de los gusanos de las aves. Ganado vacuno y humanos infestados con tenias pueden exhibir síntomas leves, como pérdida de peso, dolor abdominal y pérdida de apetito.

Las tenias enanas (*Hymenolepis nana* y *Hymenolepis diminuta*) típicamente infestan roedores, especialmente ratas y ratones y pueden infestar al ser humano cuando el caculo huésped intermedio es ingerido accidentalmente. *Tenebrio monitor* puede actuar como huésped intermedio de *Hymenolepis nana*, aunque el gusano es transmitido directamente de un vertebrado a otro. Varias especies de Tenebriónidos (*Tenebrio* y *Tribolium*) son huéspedes intermedios requeridos para *Hymenolepis diminuta*. Caculos adultos y larvas que infestan granos y cereales, ingieren huevos de gusano que se desarrollan en la etapa cisticercoide que infesta a roedores y al ser humano, aunque infestaciones severas en niños pueden causar dolor abdominal, diarrea, convulsiones y mareos.

Muchos nemátodos infestan ganado y aves silvestres, pero sólo unas cuantas utilizan caculos como huéspedes intermedios. Nemátodos spiruridos de varias especies infestan el ganado y en raras ocasiones al ser humano. Huevos de *Physocephalus sexalatus* y *Ascarops strongylina* se desarrollan en muchas especies de caculos scarábidos de la excreta (*Geotrupes*, *Onthophagus* y *Scarabaeus*) que pueden ser ingeridos por cerdos. Ambos, cerdos domésticos y salvajes pueden ser infestados con estos gusanos del estómago, que causan problemas digestivos en animales jóvenes con infestaciones severas. *Gongylonema pulchrum* es un parásito de la parte alta del sistema digestivo de ovejas, ganado, cabras y otros rumiantes así como en caballos, perros y humanos. Los gusanos taladran en la mucosa, sub-mucosa de la cavidad oral y del esófago, y causan sangrado, irritación, entumecimiento, dolor en la boca y el pecho. Los scarabidos y tenebriónidos son huéspedes intermedios de las larvas. *Physaloptera caucasica*, otro espirurido, con frecuencia parasita monos en la parte tropical de África, donde los humanos también son infestados. Este nematodo causa que el esófago se estreche al infestar el canal alimentario, del esófago al terminal de ileum. Los caculos scarábidos de la excreta son los huéspedes intermedios.

Los acantocéfalos, correctamente llamados así por su cabeza espinosa, incluyen especies que infestan cerdos, roedores y carnívoros como el perro, en todas partes del globo. *Macracanthorhynchus hirudinaceus* que se adhiere al intestino delgado del cerdo, causando enteritis y nódulos intestinales que disminuyen el valor de estos tejidos cuando vendidos como material de envoltura para preparar embutidos. Huevos de este parásito son ingeridos por larvas del caculo scarábido de varios géneros (*Phyllophaga*, *Melolontha*, *Lachnosterna*, *Cetonia*, *Scarabaeus* y *Zyloryctes*), incluyendo caculos de mayo y junio, chamusqueadores de hojas (leaf chafers), caculos de la excreta o heces fecales, y caculos rinoceronte. Larvas de caculo infestado así como las pupas y adultos que se desarrollan de ellos, son infectivas a cerdos y humanos. Los humanos y los cerdos

típicamente no exhiben síntomas. Sin embargo, en el caso de infestaciones severas, tanto el humano como los porcinos pueden experimentar problemas digestivos, como dolor abdominal, pérdida de apetito, diarrea que puede degenerar en pérdida de tejido muscular en forma significativa o emaciación.

Otros dos gusanos que parasitan el intestino delgado de su huésped utilizan caculos scarabidos o tenebriónidos como huésped intermedio. Estos son *H. ingens*, que infesta a mapaches y ocasionalmente a perros y humanos y *Moniliformis moniliformis*, un parásito de roedores y perros.

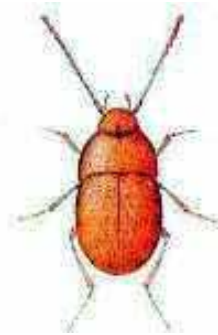
Ectoparásitos y otros comensales de nidos

Además de aquellos caculos que ocasionalmente invaden tractos alimentarios y órganos sensoriales de animales, otras especies de caculos han evolucionado en asociación muy cercana a mamíferos como residentes o como ectoparásitos. Estas especies típicamente tienen ojos y alas reducidas o han perdido estas estructuras completamente. La familia Leptinidae, conocidos como caculos de los nidos de mamíferos, incluye al género *Platypsyllus* que vive como larva y adulto en los castores y a *Leptinus* y *Leptinillus*, que viven como adultos en varios roedores pequeños. Estas especies se alimentan de partículas de piel y se secreciones glandulares y han sido asociadas a lesiones de la piel del huésped.

Platypsyllus



Leptinus



Otros dos grupos de caculos, los Staphylinidae (Amblyopinini) y el Languriidae (Loberinae), tienen especies que viven en roedores y otros mamíferos. Estos estafilínidos, y posiblemente los langúridos, parecen ser simbioses mutualísticos con su huésped mamífero. El caculo infesta el pelaje de mamíferos, para así poder llegar a su presa, que son ectoparásitos de mamíferos, como las pulgas y ácaros que viven en los nidos de roedores.

Algunos caculos scarábidos están adaptados para vivir en el pelaje alrededor del ano de ciertos mamíferos. Estos caculos que adhieren al pelaje, excepto cuando tienen

que ovipositar en la excreta. Algunos de estos scarábidos (*Trichillium*) son encontrados en perezosos (sloths) y monos de Sur América y otros (*Macropocopris*) en marsupiales de Australia.

Larvas y adultos de *Alphitobius diaperinus* (foto en página 8) han sido observados taladrando el y viviendo en, el escroto de ratas y alimentándose en polluelos y palomas juveniles. En forma parecida, el caculo del cuero, (*Dermestes maculatus*) puede alimentarse de aves y se ha observado generando heridas profundas en pavos adultos. En experimentos de laboratorio, *Alphitobius diaperinus* llegaron a matar culebras y una salamandra y las larvas consumieron estos cadáveres. El comportamiento agresivo y la voracidad de este tenebriónido que abunda en las estructuras avícolas, lo hace un problema serio.

Dermestes maculatus



Además del ataque a aves, *Alphitobius diaperinus* y *Dermestes maculatus* pueden cuasar daños significativos a las estructuras donde se crían aves. Una vez llegan a su instar final, la larva migra al material aislante para buscar lugares para pupar. Los túneles que hacen las larvas en el material aislante y en la madera de la estructura pueden causar suficiente daño como para afectar la regulación de la temperatura, la eficiencia de producción y hasta la misma integridad física de la estructura.

Caculos del excremento y el bio-control

Muchos caculos que son atraídos a la excreta de aves y mamíferos deben ser considerados como insectos beneficiosos. Los caculos scarábidos remueven grandes cantidades de excreta de mamíferos al dispersar y enterrar este material durante su proceso de alimentación y de reproducción. El remover este material del medio ambiente

disminuye las probabilidad de que se desarrollen gusanos parasíticos y larvas de moscas ciclorafas pestíferas que a su vez requieren de excreta para su supervivencia y reproducción, pero también limpia y hace disponible suelo que de lo contrario se vería afectado por el material fecal en descomposición. Caculos estafilínidos y histéricidos que son atraídos a excreta de mamíferos y de aves reducen directamente las poblaciones de moscas muscoides e indirectamente reducen estas poblaciones al introducir ácaros en forma fonética (cuando un animal porta otro, de otra especie), que depredan huevos de las moscas que hay en el excremento.

La diversidad de caculos de la excreta es mayor en los trópicos como en África donde hay una abundancia alta de herbívoros. Más de 2,000 especies de scarábidos y muchos géneros (*Onthophagus*, *Euoniticellus* y *Heliocopris*) se alimentan y reproducen en la excreta, en África.

Onthophagus



Euoniticellus



Heliocopris



Otros caculos, menos diversos, que también se alimentan de excreta y proveen el mismo beneficio en los EUA, son *Aphodius*, *Onthophagus*, *Canthon* y *Phanaeus*.

Aphodius



Onthophagus



Canthon

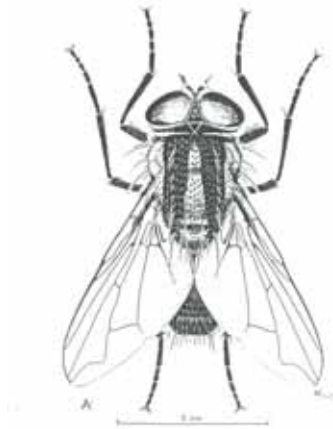


Phanaeus.



En Australia, el desarrollo extensivo de la ganadería ha tenido como resultado la generación de grandes cantidades de excremento que no es removido en forma natural por que el caculo nativo que lo excreta está adaptado para alimentarse y reproducirse en excremento de marsupios. En las últimas décadas se ha introducido caculos de África bajo un programa de producción y se han logrado establecer varias especies coprinas que ha ayudado a despejar tierra de pastoreo que había sido dañada por la acumulación de excrementos y a disminuir la incidencia de la mosca pestífera (*Musca vetustissima*).

Musca vetustissima

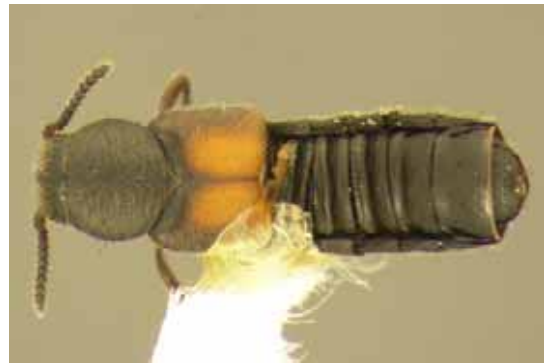


Caculos stafilínidos de varias especies en el género *Philonthus* se alimentan tanto como larvas y adultos, de las larvas de la mosca que viven en excremento. Estos caculos son elementos integrales de programas de control biológico contra la mosca de la cara y del cuerno. Especies stafilínidas como *Aleochara* también han sido útiles en disminuir poblaciones de moscas que se reproducen en excremento, ya que la larva parasitoide de estos caculos penetra el pupario de la mosca y destruye la pupa.

Philonthus



Aleochara



Caculos histéridos, especialmente *Carcinops*, pueden ser reportados en facilidades de producción de animales en confinamiento, como en estructuras de producción de aves. Las larvas y adultos de este caculo se alimentan de huevos y larvas de moscas muscoides. Cualquier especie de caculo observado en facilidades de producción animal debe ser identificada para determinar si su presencia es de beneficio o perjudicial al mantenimiento de condiciones sanitarias o de la salud de los animales.

Carcinops



Importancia a la salud pública

Las condiciones de salud humana causada por caculos incluyen: irritación de la piel, ojos, oídos, y nariz; alergias respiratorias e incomodidad gastrointestinal leve. El problema principal entre caculos y seres humanos viene como resultado del contacto con especies vesicantes que secretan químicos irritantes cuando manejados o cuando entran en contacto accidental con la piel u órganos sensoriales. Los caculos vejiga, los falsos vejiga, algunos rove beetles y darkling tienen estos irritantes en sus secreciones, hemolinfa o partes del cuerpo. Las larvas del caculo “larder” están cubiertas de vellos que al contacto con la piel causan irritación y alergias respiratorias.

La invasión de tejido del cuerpo por larvas de caculos se conoce como *cantariasis*; mientras que la invasión de tejidos por caculos adultos se conoce como *sacarabiasis*. Ocurren con más frecuencia en los trópicos. La mayoría de los casos son de índole de *cantariasis entérica* como resultado de la ingestión de alimento infestado con caculos.

Más de 40 especies de caculos han sido asociadas a reacciones alérgicas como resultado de haber inhalado partes de caculos, incluyendo excrementos, pero típicamente es por inhalación de material particulado. Los caculos funcionan como huéspedes intermedios de más de 50 gusanos parásitos. Aquellos caculos que se alimentan de excrementos pueden ser transmisores mecánicos de patógenos como la *Salmonella* y el ántrax. Aunque no es común se han reportado mordeduras y picadas por parte de caculos, sobre todo de las especies más grandes o en las situaciones en las que hay un gran número de ellos. Aunque puede doler y generar una incomodidad temporera, en muy raras ocasiones llegan a causar consecuencias médicas significativas al ser humano. Las excepciones son en los cálculos que producen cantaridina o pederina y que caiga en los ojos lo que produce mucho dolor, inflamación, de la conjuntiva y de los párpados, lagrimación excesiva, nublamiento de la cornea e inflamación de iris. Pero aunque sumamente molesto durante la semana que duran

los síntomas, rara vez resulta en daño al ojo. Los tenebriónidos (darkling beetles) producen secreciones que contienen quinonas que causan sensación de quemadura, vejigas y oscurecimiento de la piel en el área afectada. Las larvas de derméstidos tienen setas en forma de lanza que se rompen con facilidad al contacto con la piel y causan reacciones pruríticas, y papulovesiculares (erupción con vesículas o vejigas). En ocasiones se ha reportado de personas que han ingerido accidentalmente scarápidos y estos tienen la capacidad de vivir mucho tiempo dentro del individuo, e inclusive salir aparentemente ilesos por el ano. También se han observado entrando por el ano en personas desnudas que se sientan en el suelo en apises sub-desarrollados y el insecto se aloja en el intestino causando daño a la mucosa del intestino. Las mariquitas o ladybird beetles producen secreciones alcaloides por las patas que son irritantes, pero por su pequeño tamaño rara vez son problemáticas.

Prevención y control

El prevenir o disminuir los problemas de índole veterinaria o médica asociados a caculos requiere de educarse sobre cuáles especies son dañinas y cuáles son beneficiosas en su área. El reconocer caculos melóidos, paederinos y oedeméridos permite que la persona se lave inmediatamente las manos y la piel que entró en contacto con el animal para así remover los químicos que causan dermatitis o inflamación de los ojos. Con excepción de las especies más diminutas, los caculos que son atraídos a la luz, puede evitarse que entren en contacto con el ser humano y otros animales, mediante el uso de mallas de ventana en las facilidades de producción y/o en las residencias, o sobre la cama.

El control de caculos vesicantes en ambientes naturales y en cultivos se puede llevar a cabo mediante la aspersión de químicos; no obstante, las áreas tienden a ser tan grandes que hacen este método impráctico. La exposición humana puede ser disminuida mediante programas de educación y medidas protectivas personales, así como remover vegetación y materia orgánica que apoye su desarrollo y reproducción de los alrededores del cultivo, facilidades de animales y de viviendas.

Prevenir la toxicosis con caculos vejiga en animales de la finca requiere de un manejo cuidadoso del material a ser utilizado como forraje y como heno. Una práctica efectiva es sincronizar la cosecha y manejo del forraje durante periodos en los que el caculo es menos abundante, como por ejemplo durante periodos en que la temperatura baja y el caculo no esté presente. En forma parecida, se debe cosechar la alfalfa antes de que florezca y sea atractiva a los melóidos o el esparcir y manejar el heno con más frecuencia lo que le permite al caculo salir y evitar ser incorporado a la paca de heno.

Prevenir y controlar la diseminación de patógenos y la transmisión de helmintos de importancia veterinaria puede lograrse con una combinación de medidas sanitarias estrictas combinado con prácticas culturales. Se debe remover el material de excremento lo antes posible de las facilidades de producción de animales, así como la esterilización de la excreta antes de ser utilizada como abono, lo que ayuda a interrumpir el ciclo de los parásitos y disminuir las oportunidades de que los caculos ingieran estos huevos de gusanos. La rotación de pastos, teniendo en cuenta el ciclo de vida del parásito, también

permite que se limite el contacto entre los animales, el huésped intermedio y los parásitos.

Promover el aumento en la abundancia de caculos scarábidos del excremento ha ayudado a que se remueva rápidamente el material de desecho, mediante la ingestión del mismo y mediante el enterramiento de éste, lo que ha resultado en una disminución de las infestaciones con nemátodos intestinales que no utilizan los caculos como huéspedes intermedios, pero que son transmitidos de animal en animal mediante la ingestión de excremento.

Control de los caculos destructivos de las estructuras avícolas requiere de un monitoreo constante de las facilidades para estos insectos y unas medidas sanitarias muy estrictas. Los plaguicidas proveen un control temporero solamente, y son más beneficiosos cuando aplicados al suelo en el que la larva se introduce para pupar. Una higiene personal cuidadosa, uso de trajes protectores y máscaras de la cara en facilidades en la que se cultivan caculos y la limpieza regular utilizando aspiradoras para limpiar los pisos, coberturas de piso, muebles y áreas de uso de las personas y animales previene el exponerse a los derméstidos y otros caculos que pueden causar reacciones alérgicas y afecciones respiratorias a los seres humanos.