



Las Babosas: Un Problema

Mundial *

P. J. HUNTER **

N. W. RUNHAM ***

Un examen superficial de la cabeza y del pie de las babosas (o “siete-cueros”) es suficiente para revelar que están estrechamente relacionadas con los caracoles y que pertenecen al muy exitoso grupo de animales conocido como Mollusca. Sin embargo, un estudio de su anatomía y una encuesta general del género Mollusca muestra que las formas de las babosas han evolucionado varias veces, tanto en el mar, como en la tierra. Ellas no son, por consiguiente, un grupo natural de animales estrechamente relacionados: el término babosa se refiere únicamente a un tipo de forma del cuerpo.

La característica más obvia y destacada de estos animales es la gran reducción del caparazón o su ausencia. Quizás aún más significativo, los órganos que en otros moluscos están albergados en una masa visceral, en las babosas están incorporados al pie-cabeza. Se sabe muy poco sobre su evolución ya que las partes suaves del cuerpo se han perdido en los records de fósiles, pero se pueden construir secuencias a partir de caracoles vivientes relacionados para ilustrar la pérdida gradual del caparazón y la incorporación de la masa visceral en el complejo pie-cabeza. Las babosas y los caracoles pre-

* Traducción del artículo “Slugs: A World Problem”, *Tropical Science* 13 (3): 191-197 (1971), realizada por Eovaldo Hernández.

** Department of Education and Science, Londres.

*** University College of North Wales, Bangor.

sentan etapas de desarrollo comunes en las cuales el caparazón es interno, con la mayor parte de los órganos desarrollándose cerca de él. En contraste con los caracoles, las babosas retienen el caparazón interno o lo pierden por completo. Es posible, por consiguiente, conjeturar que las babosas aparecieron por un proceso de neotenia (neoteny), es decir, retención de caracteres de desarrollos primitivos por parte del adulto.

Variabilidad de las formas de las babosas

Las babosas son inmensamente variables, mostrando no solamente la variación entre las familias y géneros que podría esperarse por sus diferentes orígenes, sino también presentan una considerable variación en la forma del cuerpo y en los hábitos entre individuos de una misma especie. Es, por consiguiente, difícil resumir la variabilidad de las babosas en un trabajo corto, pero a continuación exponemos un resumen de las principales familias de babosas. El modo en que ellas encajan en la clasificación general de Pulmonata se da en la Tabla 1.

TABLA 1. Clasificación de Pulmonata

Orden	Sub-Orden	Familia
Basommatophora		
Systellommatophora		Rathousidae Veronicellidae
Stylommatophora	Orthurethra	10 familias de caracoles
	Mesurethra	6 familias de caracoles
	Heterurethra	Athoracophiridae Otras 2 familias de caracoles incluyendo los Succinidae
	Sigmurethra	Arionidae Philomycidae Limacidae Testacellidae 25 familias de caracoles incluyendo Helicidae. En varias familias, por ejemplo, Endodontidae y Helicarionidae, muchas especies tienen conchas muy reducidas.

La característica más notable de la familia *Testacellidae* es la pequeña concha en forma de oreja en la parte posterior del cuerpo, protegiendo el

corazón, el hígado y la cavidad del manto. Estas babosas son carnívoros y comen gusanos y otros invertebrados del suelo, incluyendo otras babosas. El canal alimenticio está especialmente adaptado a sus hábitos de alimentación carnívoros y está también modificado por una reorganización mayor en la cual la torsión, la rotación de la víscera dentro del cuerpo, ha sido invertida. Estas babosas se encuentran principalmente en terrenos cultivados o bajo piedras u hojas caídas durante el día y en el invierno viven en una cavidad debajo de la tierra. Están distribuidas desde las costas de Africa del Norte hasta Escocia y desde las Islas del Atlántico hasta los Balkanes, pero la familia se encuentra principalmente en la Europa Noroccidental.

Las babosas de la familia *Arionidae* descienden de una familia antigua y ampliamente extendida de babosas terrestres primitivas con una concha redonda y aplastada (*Endodontidae*). El género norteamericano *Binneya* retiene una concha externa en espiral, la cual en el género europeo *Geomalacus* se ha reducido a una concha interna ovalada y en el género *Arion* se ha reducido aún más, a una masa de gránulos. El manto está localizado cerca de la parte delantera del cuerpo, con las aperturas respiratorias hacia la derecha. Usualmente la parte trasera es redondeada y no presenta quilla. Existen tres sub-familias: la *Arioninae* que es común en las regiones templadas del mundo y que incluye las especies europeas comunes: la *Anadininae*, que se extiende desde el Himalaya hasta China y está también ampliamente distribuida en América; y la *Ariolimacinae*, la cual es exclusiva del oeste americano.

La familia *Philomycidae* contiene babosas en las cuales el manto cubre toda la parte dorsal. Tienen un gran saco concha, pero no tienen una verdadera concha. Existen babosas tropicales que se encuentran desde el Japón, China y Java hasta la América tropical, pero algunas especies se han llegado a establecer hasta en Canadá. En general, se asemejan a las *Arionidae* y son probablemente una rama primitiva de las *Endodontidae*.

Las *Limacidae* han evolucionado a partir de una de las ramas más primitivas de los Gastrópoda. Todas estas babosas tienen pequeñas conchas calcáreas recubiertas por el manto y poseen una quilla sobre la superficie dorsal. Existen dos sub-familias: la *Parmacellinae*, que se extiende desde Rusia en el Este hasta el Oeste europeo; y la *Limacinae*, que contiene las babosas más comunes del Oeste europeo y de América del Norte, las babosas de los géneros *Limax* y *Agriolimax* (= *Deroceas*).

La familia *Athoracophoridae* tienen únicamente un par de tentáculos y un pequeño manto que contiene una concha interna rudimentaria de depósitos calizos. Estas babosas son comunes en tierras de arbustos y de pastos en el Pacífico del Sur y en Australia.

Las babosas de la familia *Veronicellidae* tienen dos pares de tentáculos, pero el par que posee los ojos es contráctil, y no es reversible como en la ma-

yor parte de las babosas. Tienen un gran manto que cubre toda la parte dorsal. Estas babosas son herbívoros nocturnos y se encuentran en las regiones tropicales de América, África y Asia.

La familia *Rathousiidae* es similar a la *Veronicellidae* y se alimenta de material animal y vegetal. Se encuentran en el Sureste de Asia y en Australia.

Fisiología y comportamiento

Únicamente existe información sobre fisiología de las babosas para dos o tres especies. Para las otras especies, incluyendo las formas tropicales verdaderamente interesantes, esta información es fragmentaria. Para el zoólogo aplicado, los aspectos más interesantes de la fisiología de las babosas son su alimentación, reproducción y comportamiento.

Existen muchos reportes sobre lo que comen las babosas, pero poco se sabe de los constituyentes de su dieta normal. *Agriolimax reticulatus* consume en el laboratorio una amplia variedad de material vegetal, pero el 53 por ciento de las babosas colectadas en una tierra de robles había consumido hojas de *Ranunculus repens* y 24 por ciento hojas de *Urtica dioica*. Aunque aceptan un amplia variedad de plantas como alimento, estas dos especies fueron las preferidas²⁰.

En experimentos de alimentación realizados en el campo, fue posible determinar la atracción de las babosas por el posible material alimenticio; por ej.: la papa cortada atraía babosas desde 30 centímetros (Griffiths sin publicar). En experimentos similares, usando diferentes hongos, se encontró que *Arion ater* y *Limax cinereo-niger* eran atraídos hacia el hongo "stinkhorn" (*Phallus impudicus*) desde distancias de por lo menos 120 cm. y que otras especies de hongos continuaban en orden de atracción¹⁵. El lugar de esta recepción al olor a la larga distancia fue localizado en los tentáculos ópticos; los tentáculos delanteros detectaban el olor a distancias cortas y estaban implicados, junto con los labios, en el saboreo del alimento. Muy raramente las babosas consumen alimento que ellas no puedan oler.

Los requerimientos nutricionales de las babosas son desconocidos. Ridway y Wright (sin publicar) han desarrollado una dieta artificial con la cual se mantiene el crecimiento normal y la reproducción en una gran variedad de babosas. Parece ser que las vitaminas del grupo B son esenciales para el crecimiento normal. El alimento es despedazado por la rádula y las piezas de tamaño variable entran al intestino donde se mezclan con una gran variedad de enzimas muy poderosas. La absorción de productos solubles de la digestión tiene lugar a través del intestino y de las paredes intestinales, dentro de la glándula digestiva. Algunas partículas muy pequeñas pueden pasar a través de la glándula digestiva donde son fagocitadas y digeridas intracelularmente²⁸. Estimados recientes indican una utilización muy efi-

ciente (74 por ciento) del alimento ingerido por *Limax maximus* alimentándose con lechuga²⁶.

Nuestra información de los ciclos de vida de las babosas más comunes es incompleta. Parece que el ritmo del ciclo de vida depende de las condiciones climáticas, de modo que sería interesante un estudio de las poblaciones sobre su área de distribución geográfica. Las babosas son hermafroditas protándricos; es decir, sus gónadas contienen una mezcla de gametos masculinos y femeninos, con los espermatozoos madurando antes. El número de gametos está controlado por secreciones de los tentáculos y por el cerebro^{21 22}, mientras que la maduración del tracto reproductivo está controlada por dos hormonas movilizadas por la sangre (Runham y Bailey, sin publicar).

En general, las babosas son nocturnas. Trabajos recientes han demostrado de que existe un ciclo diurno de actividad en *Arion ater*. Un poco antes del oscurecer las babosas se hacen activas, pero si dejan o no su lugar de reposo depende del nivel de luz; únicamente cuando éste es lo bastante bajo, las babosas se aventuran a salir. Alrededor del amanecer, buscan alojamiento de nuevo. Así que, mientras parecen poseer un ritmo de actividad diurno innato, éste está normalmente reforzado por los ciclos de la luz natural¹⁷. Las babosas activas pasan períodos variables alimentándose, descansando, moviéndose y copulando¹⁹; pero se desconoce qué factores determinan la iniciación y duración de estas varias actividades.

Las babosas como plagas

Las babosas dañan una variedad amplia de cultivos agrícolas y hortícolas, pero se les ha prestado muy poca atención como plaga.

La forma y los hábitos de la mayor parte de las especies de babosas están adecuados a regiones templadas y es en estas regiones donde han sido reconocidas como plagas. Sin embargo, se han señalado daños por babosas en cultivos en el Africa Oriental^{27 30}, Australia del Sur⁴, New Wales², Australia Occidental¹⁴; y fue en Africa del Sur donde el metaldehído fue reconocido como un producto tóxico a las babosas⁵. Las familias *Athorocophoridae*, *Veronicellidae* y *Rathonsiidae* son las especies tropicales más comunes y de éstas la *Veronicellidae* se conoce como plaga en América, Africa y Asia tropical¹⁶.

La forma más común de daño por las babosas es el pastoreo de los frutos o de las hojas del café¹⁸ o de las brassicas²³ o la perforación de semillas en cultivos de granos recién plantados. Se conocen como plagas del caucho joven²⁴. Ninguno de estos daños es fácilmente reconocible (actualmente se están descubriendo efectos típicos de la babosa en cultivos hortícolas en Europa) y puede ser que el daño de las babosas en cultivos tropicales haya sido atribuido a alguna otra plaga.

Las babosas como hospederos intermediarios de parásitos de animales domésticos y plantas han recibido poca atención. Sin embargo, el gusano del pulmón de la oveja, *Muellerius capillaris*, es transmitido por varias especies de babosas^{10 31}. Los importantes parásitos de las aves domésticas, *Davianeae proglottina* (Cestoda) y *Syngamous trachea* (Nematoda), y el parásito de los herbívoros domésticos *Dicrocoelium dendriticum* (Trematoda) son todos ellos transmitidos por babosas³. Las babosas también transmiten la mancha de la hoja del repollo⁹ y el mildiú de las carotas²⁹. Estas enfermedades pueden ser llevadas de planta a planta cuando las esporas pasan, sin sufrir alteración, a través del intestino de las babosas. Las babosas pueden también estar implicadas en la transmisión de la quemazón de la papa: la predilección de las babosas por alimentos fungosos puede aumentar su atracción por plantas enfermas y así aumentar la probabilidad de que las enfermedades sean transmitidas de una planta a otra.

Métodos de control de babosas

El control biológico ha sido usado con algún éxito para controlar plagas en áreas aisladas y claramente definidas o en hábitats donde la plaga ha sido introducida recientemente, pero como la mayor parte de los enemigos naturales de las babosas no tienen un efecto significativo sobre las poblaciones y los enemigos que sí tienen efecto, como las aves, no pueden ser fácilmente manipulados para los efectos de control de plagas, el control biológico no parece apropiado para las babosas.

El control cultural ha sido usado con éxito. El método más efectivo es trabajar en suelo antes y durante la estación de crecimiento de las babosas. El efecto del laboreo sobre las poblaciones de *Agriolimax reticulatus*, *Arion hortensis* y *Milax budapestensis* es considerable¹¹. Presumiblemente, la ausencia de fracturas grandes y de espacios en el suelo impiden el movimiento de las babosas hacia el alimento y reduce su protección a la sequía, heladas o a los predadores. Quizá también existe un efecto mecánico, de tal modo que implementos de trabajo de la tierra matan un cierto número de babosas. Hay, sin embargo, desventajas en efectuar laboreos extras a los campos que estén sufriendo daños de babosas. Primeramente, estas labores son caras y es frecuentemente más barato el control químico de las babosas. En segundo lugar, en los suelos pesados, donde las babosas son más comunes debido a la mayor retención de agua de este tipo de suelo, demasiados laboreos pueden compactar excesivamente el suelo y reducir como consecuencia el crecimiento vegetal.

Otro método cultural de control consiste en cultivar variedades de plantas que sean menos susceptibles al ataque. Las babosas se alimentan de una amplia variedad de material vegetal, pero cuando se les da a elegir son notablemente discernidoras en sus hábitos alimenticios. No se sabe que sean

capaces de distinguir entre variedades de plantas, excepto la preferencia que manifiestan por algunas variedades de papas^{8 12 32}. Otro método cultural de controlar el daño consiste en sembrar o cosechar las plantas de tal modo que el período de susceptibilidad no coincida con el tiempo favorable para la actividad de las babosas. Estudios sobre la ecología de las babosas demuestran que la protección es importante en el establecimiento y en el mantenimiento de poblaciones densas; si se remueven lo más pronto posible los residuos de cultivos anteriores de la superficie del suelo, los efectos del tiempo adverso pueden penetrar hasta las babosas.

El control químico de las babosas está haciéndose cada vez más importante, debido al descubrimiento de nuevos productos químicos. El primer producto usado extensivamente para el control de babosas fue el metaldehído, el cual fue descubierto como un producto tóxico para las babosas en el año 1940⁶ y es todavía ampliamente usado. Ninguno de los compuestos organoclorados, u organofosforados, que han sido desarrollados en gran escala como insecticidas, son activos contra las babosas. Sin embargo, un tercer grupo de insecticidas, los carbamatos, han demostrado ser muy activos en sus propiedades para matar babosas^{13 25}.

Estos productos químicos pueden formularse de varias maneras. Primeramente pueden disolverse o suspenderse para ser aplicados como rocío, pero las babosas son difíciles de matar por venenos de contacto, a causa de que son capaces de perder la piel eliminando así cualquier sustancia que sea tóxica. Usualmente, los rocíos de metaldehído dan resultados insatisfactorios, a menos que se apliquen en concentración alta cuando las babosas son activas, pero algunos de los carbamatos más tóxicos son probablemente lo bastante activos como para ser efectivos de este modo. En segundo lugar, los venenos se pueden mezclar con un relleno (por ej.: afrecho o harina de trigo) y ofrecerse en forma de cebo. Los cebos se fabrican usualmente como píldoras para facilitar su distribución. El tamaño de las píldoras tiene mucho que ver con su eficiencia, puesto que un peso dado de píldoras pequeñas puede significar más puntos por unidad de área para matar babosas, que el mismo peso en píldoras grandes. Es importante, sin embargo, que cualquier reducción en el tamaño de los cebos no conduzca a una pérdida excesiva de su persistencia, puesto que muchas especies, particularmente aquellas que pasan el día enterradas profundamente en el suelo, no salen a la superficie todas las noches.

El método más efectivo para controlar babosas en cultivos de cereales, donde el principal daño es a la semilla, sería proteger la semilla. Se ha probado con semillas protegidas por metaldehído⁷, pero con poco éxito a causa de que no fue posible usar una capa lo bastante gruesa sobre el grano. Existe, sin embargo, evidencia de que algunos de los carbamatos pueden ser bastante activos para poder ser usados como agentes de control en recubrimiento de semillas.

Antes de poder desarrollar un sistema efectivo de control, se requiere más investigación sobre la biología, fisiología, comportamiento y ecología de estas plagas. Es muy importante que las medidas de control sean integradas al sistema de vida de la babosa y hasta que no se conozcan los parámetros básicos de su distribución y abundancia, ningún sistema integrado podrá llevarse a cabo. Primeramente, deben desarrollarse métodos para predecir el lugar y tiempo de ataque, de modo que los métodos de control no sean usados innecesariamente. En segundo lugar, los parámetros básicos del aumento de la densidad de población deben establecerse antes de que se establezcan medidas de control. Podría suceder de que las medidas de control fueran aplicadas mucho antes de que el daño apareciera, posiblemente aún antes de que el cultivo se sembrara. Se requiere también investigación sobre la cuantificación de los daños causados por estos animales en diferentes partes del mundo. La mayor parte de las especies de babosas son nocturnas y difíciles de estudiar y puede haber muchas formas de daño a cultivos que no han sido reconocidos como causados por babosas.

LITERATURA CITADA

- 1 — Beresford-Jones, W. P. (1966). Observation on *Muellerius capillaris* (Muller). Cameron, 1927. Res. Vet. Sci. 7, 61-66, 287-291.
- 2 — Braithwaite, B. M. (1961). Insect pests of pastures on the coast of New South Wales. New South Wales Dept. of Agriculture.
- 3 — Brown, F. J. (1933). Life history of the fowl tapeworm *Davianea proglottina*. Nature, Lond. 131, 276-277.
- 4 — Fenner, T. L. (1962). Slugs and snails. Dept. of Agr. Lfit, South Australia, 3686.
- 5 — Gimmingham, C. T. and Newton, H. C. E. (1937). A poison bait for slugs. J. Minst. Agric. and Fish. 44, 242-246.
- 6 — Gimmingham, C. T. (1940). Some recent developments by English workers to the development of methods of insect control. Ann. appl Biol. 27, 167-168.
- 7 — Gould, H. J. (1962). Tests with seed dressings to control grain hollowing of winter wheat by slugs. Pl. Path. 11, 147-152.
- 8 — Gould, H. J. (1965). Observations on the susceptibility of maincrop potato varieties to slug damage. Pl. Path. 14, 109-111.
- 9 — Hasan, S. and Vago, C. (1966). Transmission of *Alternaria brassicola* by slugs. Pl. Dis. Repr. 50, 764-767.
- 10 — Hobmaier, A. and Hobmaier, M. (1929). Uber die Entwicklung des Lungenwurmes, *Syhetocaulus capillaris*, in Nachtweg un Schnirkelschnecken. Munch tierarztl Wschr 80, 497-500.
- 11 — Hunter, P. J. (1967). The effect of cultivations on slugs of arable ground. Pl. Path. 16, 135-146.
- 12 — Hunter, P. J., Symonds, B. V. and Newell, P. F. (1968). Potato leaf and stem damage by slugs. Pl. Path. 17, 161-164.

- 13 — Hunter, P. J. and Johnson, D. L. (1970). Screening carbamates for toxicity against slugs. *J. Econ. Ent.* 63, 305.
- 14 — Jenkins, C. F. H. (1960). Slugs and snails, *Bull. Dep. Agric. West Austr.*, 2776.
- 15 — Kittel, R. (1956). Untersuchungen über den Geruchs- und Geschmackssinn bei den Gattungen *Arion* und *Limax* (Mollusca: Pulmonata). *Zool. Anz.* 157, 185-195.
- 16 — Lanza, B. and Quattrini, D. (1964). Ricerche sulla biologia del Veronicellidae (Gastropoda Soleolifera). I. La riproduzione in isolamento individuale di *Vaginulus borellianus* (Colosi) e di *Laevicaullis alte* (Ferussac). *Monit. Zool. ital.* 72, 93-141.
- 17 — Lewis, R. D. (1969). Studies on the locomotor activity of the slug *Arion ater* (Linnaeus): I. Humidity, temperature and light reactions. *Malacologia* 7, 295-306.
- 18 — Morstatt, H. (1912). Die schädlinge und krankheiten des Koffeehaumes in Ostafrika. *Pflanzl. 8*, 211-224. Dar-es-Salaam.
- 19 — Newell, P. F. (1966). The nocturnal behaviour of slugs. *Med. Illustr.* 16, 146-159.
- 20 — Pallant, D. (1969). The food of the grey field slug (*Agriolimax reticulatus*) in woodland. *J. anim. Ecol.* 38, 391-398.
- 21 — Pelluet, D. (1964). On the hormonal control of cell differentiation in the ovotestis of slugs (Gastropoda: Pulmonata). *Can. J. Zool.* 42, 195-199.
- 22 — Pelluet, D. and Lane, N. J. (1961). The relation between neurosecretion and cell differentiation in the ovotestis of slugs (Gastropoda: Pulmonata). *Can. J. Zool.* 39, 789-805.
- 23 — Purseglove, J. W. (1968). *Tropical Crops: Dicotyledons*. Longmans, London.
- 24 — Rao, S. (1965). *Pests of Heavea Rubber*. Rubber Research Institute, Kuala Lumpur.
- 25 — Ruppel, R. F. (1959). Effectiveness of sevin against the grey garden slug. *J. ec. Ent.* 52, 360.
- 26 — Stern, G. (1969). Bilan energetique de la limace *Arion rufus* (Mollusque pulmoné) en periode de croissance. *C. r. hebd. Seanc. Acad. Sci. Paris*, 269, 1016-18.
- 27 — Verdcourt, B. and Polhill, R. (1961). East African slugs of the family Urocyliidae, Parts 3 and 4. The genus *Trichotoxon*. *J. E. Afr. Nat. Hist. Soc., Sp. Suppl.* 7, Nairobi.
- 28 — Walker, G. (1969). Studies on digestion of the slug *Agriolimax reticulatus* (Muller) (Mollusca, Pulmonata, Limacidae). Ph. D. Thesis, University of Wales.
- 28 — Wester, R. E., Goth, R. W. and Webb, R. E. (1964). Transmission of downy mildew (*Phytophthora phascoli*) of lima beans by slugs. *Phytopathology* 54, 749.
- 30 — Wheatley, P. E. and Crowe, T. J. (1962). *Rep. Ent. Coffee Serv. Dept. Agric. Kenya, Nairobi*.
- 31 — Williams, D. W. (1942). Studies on the biology of the larva of the nematode slug-worm *Muellerius capillaris* in moluscs. *J. anim. Ecol.* 11, 1-8.
- 32 — Winfield, A. L., Wardlow, L. R. and Smith, B. F. (1967). Further observations on the susceptibility of potato cultivars to slug damage. *Pl. Path.* 16, 136-138.