

MOLUSCOS DEL SUELO COMO PLAGAS AGRICOLAS Y CUARENTENARIAS

Julián Monge Nájera

Biología Tropical, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica

1. INTRODUCCION

Los moluscos del suelo que tienen importancia agrícola son todos del grupo de los gastrópodos (=gasterópodos) e incluyen especies con concha, llamados caracoles, y otros en que la concha está muy reducida o ausente, llamados babosas. La ignorancia sobre el tema en nuestro istmo queda ilustrada por el hecho de que un libro de 445 páginas sobre moluscos de importancia económica (Godan 1983), ¡dedica únicamente un renglón a toda la América Central!

Los moluscos del suelo y follaje son en la actualidad un problema serio para la agricultura costarricense. Por ejemplo, en 1993 una sola finca en Guápiles (Limón, Costa Rica) llegó a perder \$18 000 mensuales por embarques de plantas ornamentales interceptados en el puerto de salida; la intercepción se hizo por la presencia del caracol terrestre *Subulina octona*.

Considerando la América Central como conjunto, actualmente solo se realiza investigación sobre moluscos del suelo en las escuelas de biología de las Universidades de Costa Rica y Centroamericana de Nicaragua. En el Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica se está estableciendo una colección de especímenes.

El presente escrito, preparado especialmente para el Congreso Agronómico Nacional de 1996 en Costa Rica, es una versión condensada de secciones pertinentes de un libro que pronto publicará la Universidad de Costa Rica (Monge-Nájera 1996). El detalle de la biología, técnicas de control y una extensa bibliografía pueden consultarse en esa obra.

2. CLASIFICACION DE LOS MOLUSCOS DEL SUELO

El trabajo más reciente sobre la clasificación de los gastrópodos se encuentra afortunadamente en español, es la revisión de Alonso e Ibañez (1993), que tiene además un excelente glosario donde se puede hallar la traducción correcta de la nomenclatura malacológica.

Hay tres subclases dentro de la clase Gastropoda: Prosobranchia (prosobranquios), Opisthobranchia

(opistobranquios) y Pulmonata (pulmonados). La clase de los gastrópodos incluye al menos 15 000 especies fósiles.

Los pulmonados, principales moluscos del suelo, viven básicamente en tierra y agua dulce, aunque también se les encuentra en agua salobre y a veces llevan una vida anfibia entre el mar y la tierra. Son el grupo de mayor importancia agrícola y sanitaria. Tienen una aurícula y un riñón, pero carecen de branquias y opérculo. Conocemos de 15 000 a 30 000 especies de este grupo, dependiendo del autor (Alonso e Ibañez 1993).

La subclase Pulmonata se divide según algunos autores en tres órdenes: Basommatophora (basomatóforos), Stylommatophora (estilomatóforos) y Systellommatophora (sistelomatóforos). Los basomatóforos son acuáticos, anfibios y terrestres, mientras que los otros dos órdenes son generalmente terrestres. Algunos estilomatóforos (Polygyridae y Succineidae) son anfibios.

3. HABITAT

La gran mayoría de los gastrópodos terrestres habita cerca del suelo (hojarasca, troncos podridos y vegetación viva) o en el suelo mismo. Algunas especies se concentran bajo las piedras. Los que se han adaptado a lugares menos húmedos, solo se activan de noche. Las especies que viven en los árboles son poco comunes y en su mayoría bajan al suelo a alimentarse por la noche.

4. CICLO DE VIDA

Por lo general, dos individuos se encuentran y se lleva a cabo un cortejo que incluye movimiento en círculos, contacto bucal y entrelazamiento de los cuerpos. La cópula produce una fecundación mutua (son hermafroditas). Tiempo después ambos individuos depositan los huevos en el suelo u otros lugares húmedos y protegidos.

A diferencia de las especies dulceacuícolas, las terrestres ponen huevos separados unos de otros (o bien en masas) y no en cápsulas. Unas pocas especies conservan el huevo dentro del cuerpo hasta que eclosiona (ovoviviparismo). En los huevos se desarrolla un caracol diminuto, que a menudo devora el resto del huevo al nacer.

5. IMPORTANCIA PARA EL SER HUMANO

Los gastrópodos terrestres participan en el ciclo de vida de parásitos de importancia médica y veterinaria (Malek y Cheng 1974). Los principales son los nematodos, gusanos redondeados que incluyen especies parásitas. Algunos nematodos de importancia son *Aeleurostrongylus* y *Anafilaroides* (parásitos pulmonares del gato doméstico) y el peligroso género *Angiostrongylus*, que puede causar la muerte del ser humano y suele asociarse con moluscos del suelo que también tienen importancia agrícola (Morera y Céspedes 1971, Conejo y Morera 1988).

Los gastrópodos terrestres también participan en la transmisión de bacterias como *Salmonella* y gusanos céstodes que parasitan animales domésticos. Algunos incluso transmiten virus y hongos a plantas cultivadas (lista en Godan 1983).

Algunos llegan a ser plagas de diversos cultivos como frutas, verduras, cultivos forestales y plantas ornamentales, así como de materiales almacenados.

El aspecto positivo de las especies terrestres es que algunas son muy valiosas como alimento, en control de plagas y como indicadores de contaminación (Godan 1983).

6. CARACOLES DEL SUELO QUE ATACAN LA PIÑA

En 1991 grandes extensiones de cultivo de piña en el Pacífico Sur de Costa Rica comenzaron a mostrar problemas de moluscos. Los técnicos observaron un tamaño reducido y una coloración rojiza en las hojas de algunas plantas y al buscar la causa descubrieron que las raíces estaban comidas por caracoles. Los moluscos consumen el interior de la raíz, dejándola vacía o bien la consumen casi totalmente. Se les encuentra en parches desde 0.5 hasta 70 m², aproximadamente.

Se trata del género introducido *Opeas*, del cual se han identificado dos especies en el lugar. En una visita hecha el 30 de diciembre de 1991 se notó que los moluscos rara vez se encuentran en las hojas, aunque se ha informado de su presencia y transporte accidental en las hojas de plantas reproductoras.

Se recurrió al control químico agregando insecticidas al agua de irrigación, pero los resultados han sido apenas aceptables (en especial porque el costo económico es alto).

7. CARACOLES DEL SUELO EN PLANTAS ORNAMENTALES (*Codiaeum*)

El caracol *Subulina octona* fue sujeto de intentos fallidos de control químico por dos años en una finca de la planta

ornamental *Codiaeum variegatum* en Guápiles, Limón, Costa Rica. Se usaba mesurol 50% "WP" (=polvo mojable), insecticida tipo carbamato (3,5-dimetil-4-metilmercaptofenil N-metilcarbamato, 50% p/p.), aplicándolo de la manera estándar con bomba de mano. Luego de un estudio de la etología del caracol se modificó el procedimiento de control y se incrementó la mortalidad de la plaga del 5% al 45-62%.

Un caracol del suelo como plaga de *Dracaena marginata*

En 1990 se notó por primera vez la presencia de caracoles en plantas empacadas de *Dracaena marginata*. En Limón, Costa Rica. Estos fueron identificados posteriormente como *Succinea costaricana*.

Para eliminarlos la empresa contrató trabajadores para que hicieran una revisión manual antes del empaque. Se les ofreció 50 colones costarricenses por caracol, pero se debió detener la práctica cuando algunos empleados detectaron hasta mil caracoles en un día, ganando el equivalente de unos \$370!

Se colocaron cebos de metaldehído en las cajas para que atrayeran los caracoles y se las dejó por dos o tres días a 16°C (hasta su transporte al muelle para envío a Holanda). Esto tampoco dio buenos resultados, pues muchos animales escapaban del cebo.

Para iniciar el control, se consideró conveniente examinar el comportamiento de estos animales, incluyendo posibles preferencias por diferentes partes de la planta, zonas sombreadas o húmedas, etc.

En el laboratorio no se demostró una tendencia de los animales a permanecer mayor tiempo en la hoja, el tallo o el suelo. Otros experimentos de laboratorio demostraron una preferencia por ubicarse en la parte superior de cualquier recipiente en que se les coloque. Tienen mayor tendencia a permanecer activos en la oscuridad.

También se buscó su eliminación en la planta de empaque por un nuevo método. La inmersión de las plantas en agua corriente durante una hora permite la eliminación de los moluscos, pues los pocos que no salen a flote (pudiendo ser retirados manualmente) se ahogan. Sin embargo esta práctica podría favorecer el desarrollo de hongos en la planta durante el embarque, por lo que se debió buscar otra solución. La extracción con agua sí es factible en otros tipos de cultivo como chayote y flores, y se puede usar en los puestos de control aduanal para averiguar si un embarque lleva moluscos y demás invertebrados durante la evaluación cuarentenaria.

Finalmente se logró un control extraordinariamente exitoso usando técnicas culturales más apropiadas a la presencia del molusco.

8. LAS BABOSAS DEL SUELO COMO PLAGA AGRÍCOLA

A mediados de los años 80 había unos 400 000 agricultores afectados por las babosas en América Central, con pérdidas de cosecha que iban del 4 al 100 %, o sea, hasta unos \$45 000 000 por año (Andrews y Pilz 1987).

A las babosas, que de noche son muy conspicuas, se les adjudican a veces daños en tabaco, tomate y maíz que posiblemente sean hechos por artrópodos. Los intentos poco tecnificados de control con cebos y plaguicidas químicos han llevado en algunos lugares al abandono del 50 % de los terrenos de sembradío de frijol, y muchos campesinos se han mudado a regiones más empinadas, donde afirman que el daño es menor, aunque tales terrenos tiene muchas desventajas agrícolas en comparación con los planos. Otro resultado del control "aficionado" es el aumento de las quemas para eliminar las babosas y la mayor cantidad de envenenamientos accidentales con plaguicidas (Andrews y Pilz 1987). En algunos sitios de Guatemala un 80 % de los agricultores se ven afectados, y la mitad de ellos abandonaron el uso de cebos luego de comprobar su ineficacia.

Tras años de resultados pobres en cuanto al control de la plaga, se llegó a la conclusión de que el estancamiento se debe a la falta de investigación: se busca simplemente conseguir mejores cebos, olvidándose de todas las otras opciones de control.

La identificación taxonómica de las babosas centroamericanas es indigna de confianza en toda la literatura publicada a nivel local y foráneo. Los nombres usados aquí se citan por conveniencia pero no deben ser aceptados como válidos. La inexistencia de taxónomos en este campo, tanto a nivel local como internacional, ha sido un grave obstáculo (Andrews *et al.* 1985, Andrews y Pilz 1987)

El problema de las babosas debió controlarse en América Central hace muchos años, y con la misma eficacia y rapidez con que se controlaron los caracoles en Costa Rica, pero no ha sido así y la gran traba parece ser la ignorancia de su ecología, asociada a la ausencia de biólogos en los equipos de trabajo. Por ejemplo, todas las técnicas de muestreo probadas y recomendadas hasta la fecha, son del tipo relativo, no absoluto y por lo tanto carecemos de datos de densidad real por metro cuadrado (Andrews y Pilz 1987), con excepción del cuadro presentado por Monge-Nájera (1996). Los estudios taxonómicos y ecológicos aplicados son pues la única manera razonable de enfrentar este problema (Andrews y Pilz 1987).

9. CONTROL INTEGRADO Y CONTROL QUÍMICO DE LOS MOLUSCOS DEL SUELO

Como controles mecánicos contra moluscos se ha utilizado trampas. Las principales son tablas viejas, sacos, montones de vegetación húmeda y semidescompuesta y trozos de concreto o mosaico que se colocan sobre el suelo. Funcionan mejor con babosas que con ciertos caracoles y son mas eficaces cuando tienen bastante humedad debajo y se les coloca algún alimento como atrayente.

Para áreas pequeñas se han desarrollado costosas barreras eléctricas y cinturones protectores con sustancias que deshidratan o irritan al animal, como soda cáustica o sal de la que se usa para alimentar al ganado; ambas deben renovarse con frecuencia. Antes de la popularización de los agroquímicos, los agricultores usaban con cierto éxito cualquier tipo de polvo (aserrín, tierra seca, cenizas, etc.) como deshidratante de babosas y caracoles (Essig y Hoskins 1944, Molinari 1948).

En Oriente funcionan bien las barreras de bambú. El control ecológico más eficaz en los campos de cultivo es que no queden residuos y malezas que puedan servir como alimento o refugio. Generalmente estos residuos pueden incorporarse al suelo como abono, lo importante es que no queden disponibles para los moluscos. También se ha propuesto rodear los cultivos con cinturones aislantes. Estos son simplemente franjas de terreno totalmente expuesto (= sin vegetación) que eviten una fácil recolonización.

Los terrenos con terrones grandes son ideales para el cobijo de los moluscos, así que un suelo fino de superficie lisa deber ser un objetivo durante la preparación del terreno. Las quemas solo eliminan a los moluscos temporalmente y tienen efectos ecológicos muy dañinos.

La técnica de cortar las plantas de maíz y colocarlas sobre sostenes de madera para que las babosas no suban es ineficaz. Ponerles montones de vegetación como trampas que luego se queman o riegan con plaguicida, así como salir de noche con lámpara y matarlas con un cuchillo o algo semejante son métodos más eficaces (Andrews & Pilz 1987), aunque este último es muy peligroso pues fácilmente la persona se contamina con parásitos si toca la babosa o la herramienta que estuvo en contacto con ella.

Para babosas también se ha probado usar plantas repelentes, y con *Diplosolenodes occidentale* se demostró que los extractos de *Thevetia peruviana* y *Varravalia ensiformis*, aplicados a hojas de frijol, evitan su consumo en laboratorio (Andrews & Pilz 1987), lo que sin embargo no implica que sirvan de algo en el campo. En este sentido, lo único confiable es la prueba bien hecha en condiciones de campo, como se hizo con *T. peruviana* y

Nerium olander en Honduras (Andrews & Pilz 1987) y con *Canavalia ensiformis* (Hernández *et al.*) en Costa Rica. En Costa Rica, la planta espinosa rabiguana (*Mimosa velloziana*) reduce la población de babosas en el frijol tapado, tal vez porque estos animales encuentran difícil desplazarse entre su follaje cerrado y espinoso (Andrews & Pilz 1987).

El uso de plaguicidas industriales está caracterizado en América Central por la falta de técnicas científicas. Por ejemplo, se compran sustancias químicas que son dañadas por agua ¡y se les aplica en la época lluviosa! (Andrews & Pilz 1987).

En una prueba, un producto salvadoreño llamado "Caracolicida" resultó mejor que los productos importados, aplicándolo al maíz cuando estaba creciendo, pero en general los productos químicos han sido un fracaso en el campo.

En Costa Rica se han obtenido resultados aceptables en frijol usando cebos de metaldehído en combinación con plaguicidas químicos aplicados al momento de siembra y siete días después. En Honduras los cebos más eficaces son los de 10 g, pero son aceptables los de 0.5 g si la mano de obra para aplicarlos es cara.

Resultados obtenidos principalmente en Honduras sugieren que las siguientes prácticas ayudan: eliminar residuos, cambiar de época de siembra, reducir la humedad, rotar cultivos y aislar bloques mediante zanjas inundadas para evitar la propagación de los moluscos (Andrews & Pilz 1987).

En cuanto a la manera de llevar la información al agricultor, un experimento mostró que los folletos y afiches son poco exitosos, al igual que las campañas en los medios de comunicación masiva. Lo más eficaz es afortunadamente lo más barato: las visitas demostrativas del extensionista (Andrews & Pilz 1987).

Mi impresión de varios años es que la destrucción del refugio durante la época seca es particularmente eficaz contra las especies que no se entierran. En cambio, es improbable que los plaguicidas químicos los alcancen en esa época, durante la cual suelen encontrarse fisiológicamente protegidos por el proceso llamado estivación.

El arado rotatorio es dañino para los moluscos del suelo en general, al igual que la compactación del suelo, aunque en los países tropicales esta solo suele ser posible en el caso de los zacates ganaderos, que por otra parte no sufren normalmente problemas con moluscos.

En casos de infestación severa, debe suspenderse el uso de cal en los terrenos, pues esta beneficia el desarrollo de los caracoles (Godan 1983, Anónimo 1985), aunque también podría ocurrir que la cal dificulte la movilización del caracol al cambiar las características del suelo. Cuando estos métodos son demasiado caros se puede probar la

modificación de los sistemas de irrigación (para evitar producir un ambiente húmedo que les favorezca) o el uso de controles químicos, si se demuestra previamente su eficacia.

Los molusquicidas químicos pertenecen a dos clases, metaldehído y carbamatos, y aquí se considerarán las ventajas y desventajas de ambos tipos.

En las especies terrestres, el uso de cebos envenenados es más eficaz cuando se distribuyen de manera uniforme por el terreno y no en montones, y en todo caso éstos dejan de ser eficaces luego de unos tres días. Para su éxito es fundamental que se encuentren en lugares resguardados de la luz y el agua.

Los productos comerciales vendidos como "molusquicidas y atrayentes" suelen no ser ambas cosas a la vez. Tanto el metaldehído como los carbamatos son repelentes en las concentraciones necesarias para matar, aunque en baja concentración sean atrayentes.

Por esta razón se agregan algunos atrayentes al veneno, por ejemplo fibra vegetal, azúcares o restos de sangre y carne. La eficacia de estas sustancias no es muy alta y depende en todo caso de la especie de molusco. La mayoría de los éxitos que se informan están basados en pruebas de laboratorio en las cuales los animales no pueden escapar del veneno o son obligados a alimentarse con él.

En particular es difícil controlar a las especies que viven a profundidad en el suelo y a los individuos que se encuentran en estivación o hibernación, o sea en épocas muy secas o de mucho frío durante los cuales están protegidos por cambios fisiológicos.

Del metaldehído suele usarse 0.01 mg/cm². Tiene la ventaja de que es eficaz en cinturones aislantes y que dura poco tiempo contaminando el ambiente. Su desventaja es que falla si la humedad es alta (por ejemplo si llueve poco después de aplicarlo), no funciona bien cuando la temperatura es inferior a 20 C, se descompone con la luz, sólo es efectivo contra especies terrestres y es venenoso para anfibios, peces, aves, reptiles y mamíferos -incluyendo al ser humano (Godan 1983). Una innovación: es el metaldehído en gránulos muy pequeños con capa de sabor agradable que se afirma son más aceptables para los moluscos.

El metaldehído actúa principalmente por contacto y sus principales efectos son una brusca contracción muscular y secreción de mucus. En cambio, los carbamatos causan la muerte por una marcada relajación muscular y producen un reflejo de huida y un vuelco lateral del animal. Se ha informado del uso de 50 mg/cm². Su mayor ventaja es que permanecen activos en condiciones de alta humedad.

Algunas desventajas: duran varios meses contaminando el ambiente; son muy tóxicos (afectan todo tipo de invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos,

incluyendo al ser humano); dañan las plantas; matan más lombrices de tierra que moluscos (por lo que se disminuye la fertilidad del suelo) y al eliminar a los peces y anfibios favorecen la aparición de plagas de insectos, principalmente "mosquitos" (zancudos) (Godan 1983).

En invernaderos y lugares pequeños como jardines es posible usar compuestos deshidratantes como el óxido de calcio y sustancias cáusticas como el cianuro de calcio y la soda cáustica. Ambos forman barreras que evitan la recolonización del cultivo o protegen plantas particularmente valiosas.

Una opción "natural" sugerida en Costa Rica es el uso del frijol variedad mucuna como planta trampa para las babosas (la variedad canavalia no ha funcionado).

La penicilina G y otros antibióticos como la estreptomycin (100 ug/ml) disminuyen el crecimiento y fecundidad de los moluscos, pero se desconoce su efecto sobre los demás organismos. Aunque suele recomendarse comercialmente el uso de herbicidas e insecticidas contra los moluscos del suelo, la realidad es que no se tienen informes de que produzcan un control satisfactorio.

Todos los productos químicos producen insensibilidad y adaptación del molusco en periodos a veces cortos, por ejemplo diez generaciones; entonces el plaguicida deja de ser eficaz del todo.

Para la protección de materiales y de productos almacenados, desde productos agrícolas hasta quesos y telas, que sufren por acción de babosas y caracoles que suben del suelo a los almacenes, se ha logrado un control satisfactorio con metaldehído. Tal vez el Phostoxin ® también sería útil en estos casos. Sin embargo debe recordarse que en los países latinoamericanos hay laboratorios que rechazan los productos con residuos ilegales de plaguicidas (por ejemplo el Laboratorio de Análisis de Residuos del Ministerio de Agricultura de Costa Rica), y que en los países importadores (e.g. Europa, Estados Unidos) los productos pueden ser rechazados al llegar, por la misma razón.

10. CONCLUSION

El principal obstáculo en el estudio y control de moluscos de importancia agrícola y sanitaria en Costa Rica en particular y en América Central en general, es la ignorancia sobre su taxonomía y ecología. La monografía de von Martens (1896-1901) está muy desactualizada. El reciente libro de Berg (1994) representa un esfuerzo en cuanto al aspecto cuarentenario pero su taxonomía es tan anticuada (un siglo de atraso) que no debe usarse.

El proyecto de biodiversidad de especies terrestres de Zaidett Barrientos y F.G. Thompson (Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica y Universidad de la Florida)

será una magnífica base para vencer ese obstáculo. En Nicaragua, los trabajos taxonómicos del cubano Mijail Pérez y el nicaragüense de origen vasco Adolfo López de la Fuente serán también pertinentes al estudio de la malacofauna costarricense. Desafortunadamente no hay, hasta donde sé, trabajo similar en el resto de la América Central.

11. LITERATURA

- Villalobos, C., J. Monge-Nájera & Z. Barrientos. Life cycle and field abundance of the snail *Succinea costaricana* (Stylommatophora: Succineidae), a tropical agricultural pest. *Rev. Biol. Trop.* 43(1-3): 181-188. 1995.
- Alonso, M.R. & M. Ibañez. 1993. Reseñas malacológicas VII. Algunos aspectos de la terminología actual en los gasterópodos, con especial atención a la sistemática. Sociedad Española de Malacología, Madrid. 64 p.
- Anónimo. 1992. Biólogos de la UCR logran controlar plaga de caracoles. *Semanario Universidad de Costa Rica* 3 abril, p. 2.
- Andrews, K.L. 1983. Trampa para determinar la densidad poblacional de la babosa *Vaginulus plebeius* (= *Sarasinula plebeia*), plaga del frijol común. *Turrialba* 33: 209-211.
- Andrews, K.L.; H. Barletta & G.E. Pilz (eds.). 1985. Primer Seminario Regional sobre la babosa del frijol. *Ceiba* 26: 56-212.
- Andrews, K.L. & G.E. Pilz (eds.). 1987. Memoria del II Seminario Centroamericano Sobre la Babosa del Frijol. *Ceiba* 28: 149-320.
- Andrews, K.L. & A. Huezo. 1983. Relación entre densidad poblacional de la babosa *Sarasinula* (= *Vaginulus*) *plebeius* y el daño en frijol común, *Phaseolus vulgaris*. *Turrialba* 33 (2): 165-168.
- Anónimo. 1985. Bibliografía de moluscos de importancia agrícola. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Barrientos LI., Z. 1993. Malacología: Manual de morfología, historia natural y clasificación de los moluscos. Instituto Nacional de Biodiversidad, Heredia, Costa Rica (sin paginación).
- Berg, G. 1994. Caracoles y babosas de importancia cuarentenaria, agrícola y médica para América Latina y el Caribe. Organización Internacional Regional de Salubridad Agropecuaria, OIRSA, San Salvador, El Salvador. 132 p.
- Biolley, P. 1897. Moluscos terrestres y fluviales de la meseta central de Costa Rica. Tipografía Nacional de Costa Rica, San José. 18 p.
- Bonnemaison, L. 1964. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Occidente, Barcelona. 605 p.
- Cheney, S. 1987. Controlling Snails and Slugs. United States Department of Agriculture, Beltsville, Maryland.
- Conejo, M. & P. Morera. 1988. Influencia de la edad de los veronicélidos en la infección con *Angiostrongylus costaricensis*. *Revista de Biología Tropical* 36: 519-526.
- Correa S., A. 1993. Caracoles terrestres (Mollusca: Gastropoda) de Santiago, Nuevo León, México. *Revista de Biología Tropical* 41: 683-688.

- Coto A., T.D. 1983. Combate de la babosa *Diplosolenodes occidentale* (Guilding) (Soleolifera: Veronicellidae) con extractos de plantas. Tesis, Universidad de Costa Rica, San José. 53 p.
- Godan, D. 1983. Pest Slugs and Snails. Springer-Verlag, Berlín. 445 p.
- Hernández, C., M. Montero M. & C. Díaz. 1994. Uso del extracto de semilla de *Canavalia ensiformis* como repelente para babosas (*Vaginulus plebeius*) en el cultivo del frijol (*Faseolus vulgaris*), p. 18. In Anónimo. Memorias XL Reunión Anual, Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales, 13-20 marzo 1994, San José, Costa Rica.
- Hertlein, L.G. 1963. Contribution to the biogeography of Cocos Island, including a bibliography. Procs. California Academy Science ser. 4, 32: 219-289.
- King, A.B.S. & J.L. Saunders. 1984. Las Plagas Invertebradas de Cultivos Anuales Alimenticios en América Central. Overseas Development Administration, Londres. 166 p.
- Malek, E. & T.C. Cheng. 1974. Medical and economic malacology. Academic, Nueva York. 398 p.
- Molinari, O.C. 1948. Las plagas de la huerta y el jardín, y modo de combatirlas. Bell, Buenos Aires. 205 p.
- Monge-Nájera, J. 1996. Moluscos de importancia económica y sanitaria en los trópicos: la experiencia de Costa Rica. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Morales, M.E. 1966. Combate de las plagas del café. Ministerio de Agricultura, Boletín Divulgativo 41, San José, Costa Rica. 32p.
- Morera, P. & R. Céspedes. 1971. *Angiostrongylus costaricensis* n. sp. (Nematoda: Metastrongyloidea) a new lung worm occurring in man in Costa Rica. Revista de Biología Tropical 18: 173-185.
- Parkinson, B., J. Hemmen & K. Groh. 1987. Tropical Landshells of the World. C. Hemmen, Wirbaden, Alemania. 279 p.
- Pérez, A.M. 1993. Catálogo, claves y bibliografía de la familia Camaenidae (Pulmonata: Stylommatophora) en Cuba. Revista de Biología Tropical 41: 667-682.
- Pérez, A.M. 1993. Primer registro de *Beckianum beckianum* (Pulmonata: Subulinidae). Revista de Biología Tropical 41: 915.
- Pérez, A.M. & D.L.F. López, S.J. 1993. Nuevos registros para la fauna malacológica terrestre y fluvial de Nicaragua. Revista de Biología Tropical 41: 667-682.
- Pilsbry, H.A. & H.N. Lowe. 1932. West Mexican and Central American mollusks collected by H.N. Lowe, 1929-31. Proceedings Academy of the Natural Sciences Philadelphia 84: 33-144.
- Rodríguez, B.R. 1989. Las ratas y babosas atentan contra usted. Semanario Universidad de Costa Rica, supl. Crisol Noviembre, p. 2.
- South, A. 1992. Terrestrial Slugs: Biology, ecology and control. Chapman & Hall. Londres. 428 p.