



Concepto científico

**Consumo de Caracol Gigante Africano
y su Implicación en Salud**



CONCEPTO CIENTÍFICO

Consumo de Caracol Gigante Africano y su Implicación en Salud

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

Bogotá, D.C. 2017

ALEJANDRO GAVIRIA URIBE
Ministro de Salud y Protección Social

CARMEN EUGENIA DÁVILA GUERRERO
Viceministro de Protección Social

LUIS FERNANDO CORREA
Viceministro de Salud Pública y Prestación de
Servicios (e)

ELKIN DE JESÚS OSORIO SALDARRIAGA
Dirección de Promoción y Prevención

SANDRA LORENA GIRÓN VARGAS
Dirección de Epidemiología y Demografía

MARTHA LUCIA OSPINA MARTINEZ
Directora General Instituto Nacional de Salud

HERNÁN QUIJADA BONILLA
Director de Vigilancia y Análisis del Riesgo en
Salud Pública (E)

OSCAR EDUARDO PACHECO
Subdirector de Prevención Vigilancia y Control
en Salud Pública

HERNÁN QUIJADA BONILLA
Subdirector de Análisis del Riesgo y Respuesta
Inmediata

IVAN CAMILO SANCHEZ BARRERA
Coordinador de Grupo de Evaluación de
Riesgos (ERIA) y Plaguicidas



MINSALUD



**INSTITUTO
NACIONAL DE
SALUD**

Concepto Científico

Consumo de Caracol Gigante Africano y su Implicación en Salud

Instituto Nacional de Salud (INS)
Grupo de Evaluación de Riesgos en Inocuidad de Alimentos (ERIA) y Plaguicidas

ISSN: 2422-0965

Para citar: Instituto Nacional de Salud, Grupo de Evaluación de Riesgos en Inocuidad de Alimentos (ERIA) y Plaguicidas. Concepto científico sobre consumo de caracol gigante africano y su implicación en salud. Bogotá, D. C., Colombia. 2016

Todos los derechos reservados. El Grupo de Evaluación de Riesgos en Inocuidad de Alimentos y Plaguicidas, autoriza la reproducción y difusión del material contenido en esta publicación para fines educativos y otros fines NO comerciales, sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, especificando claramente la fuente. El Grupo de Evaluación de Riesgos en Inocuidad de Alimentos, prohíbe la reproducción del material contenido en esta publicación para venta, reventa u otros fines comerciales, sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Estas solicitudes deben dirigirse al Grupo de Evaluación de Riesgos en Inocuidad de Alimentos -ERIA,

Avenida calle 26 No 51-20, Bloque B Of 250 o al correo electrónico ueria@ins.gov.co; ERIA 2016

Todos los derechos reservados ©
Colombia 2017. ISSN: 2422-0965

GRUPO DE REDACCIÓN

Yuly Andrea GAMBOA MARIN

Bacterióloga, Magister en Microbiología y Magister en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos

John Alexander VASQUEZ CASALLAS

Zootecnista, Magister en Ciencia y Tecnología de Alimentos

REVISORES CIENTÍFICOS

Maria del Pilar AGUDELO PATIÑO

Especialista en Gestión de Sanidad e Inocuidad
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

Juan Pablo PINEDO MÉNDEZ

Médico Veterinario.

Especialista en Gerencia de Empresas Agropecuarias
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR

Ivan Camilo SANCHEZ BARRERA

Ingeniero Químico,

Especialista y Magister en Ciencia y Tecnología de Alimentos
Coordinador de Grupo de Evaluación de
Riesgos (ERIA) y Plaguicidas

EDITOR

Clara Lucia DELGADO MURILLO

Profesional Especializado

Comunicaciones INS

DIAGRAMACIÓN

Giovanni SANABRIA MERCHAN

Grupo de Gestión del Riesgo Respuesta Inmediata
y Comunicación del Riesgo

CONTENIDO

1.	Problemática nacional	7
2.	Metodología.....	11
3.	Caracol africano (<i>Lissachatina fulica</i>).....	12
4.	Parásitos presentes en el caracol africano (<i>Angiostrongylus cantonesis</i> y <i>Angiostrongylus costaricensis</i>)	13
4.1	<i>A. cantonesis</i>	13
4.2	<i>A. costaricensis</i>	14
5.	Efectos en salud	15
5.1	Meningoencefalitis eosinofílica (MEE).....	15
5.2	Angiostrongiliasis abdominal humana.....	15
5.3	Casos de angiostrongiliasis (MEE y otros tipos de angiostrongiliasis).....	17
6.	Medidas para el control de caracol africano en Colombia	19
6.1	Control físico-químico	19
6.2	Control químico en cultivos	22
6.3	Control Biológico	22
7.	Conclusiones y recomendaciones.....	23
	Referencias bibliográficas	26

1. Problemática nacional

El caracol gigante africano (*Lissachatina fulica*)¹ es una especie que se distribuye en un gran número de países alrededor del mundo, su hábitat común comprende los ambientes tropicales con clima cálido y alta humedad. Se ha introducido de forma intencional en muchos países con fines medicinales, investigativos o como alimento; no obstante, en muchas instancias el caracol ha llegado al ambiente donde se ha podido establecer y reproducir (Venette & Larson, 2004). Se ha convertido en una plaga para varias especies de plantas representando un problema ambiental en países como: Brasil, Ecuador, Venezuela, y Colombia entre otros.

El molusco es una especie hospedera intermedia de parásitos como *Angiostrongylus* spp, que representa un problema importante en salud pública y veterinaria (S. Thiengo *et al.*, 2010), debido principalmente a que el caracol reptar por el suelo, entre basureros donde se alimenta de materia orgánica, donde también entra en contacto con ratas (*Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*). Se conoce la presencia de la especie *A. cantonensis* causante de meningoencefalitis eosinofílica y *A. costaricensis* causante de angiostrongilosis (Oehler *et al.*, 2014). Los efectos adversos en salud se pueden atribuir al contacto directo con el caracol o con su baba, al consumo de estos moluscos, o al consumo de alimentos principalmente vegetales contaminados con su baba (S. Thiengo *et al.*, 2010).

En Colombia la distribución del caracol gigante africano está relacionada con asentamientos humanos y el nivel de deforestación o transformación del paisaje por actividades humanas como *minería, producción agropecuaria y acumulación de desechos orgánicos*, (Linares, 2013). Es una especie considerada como invasora ya que presenta determinantes que favorecen su distribución y supervivencia tales como: *características fisiológicas y morfológicas que le confieren resistencia a variables ambientales; dieta polífaga constituida principalmente de plantas, líquenes, materia orgánica en descomposición y heces de animales y alta capacidad reproductiva.*

En los ecosistemas colombianos inicialmente el caracol gigante africano no tenía especies depredadoras por lo que se creía que no existía un control natural de la especie (Linares, 2013); sin embargo, recientemente según información del Instituto

¹ El nombre correcto debe ser *Lissachatina fulica*. Estudios de ADN muestran que *fulica* no está cercanamente relacionado a las otras especies de *Achatina*, entonces su subgénero fue elevado a género. Es correcto que usemos *Lissachatina fulica*. David G. Robinson Ph.D. USDA APHIS National Malacology Laboratory Academy of Natural Sciences.

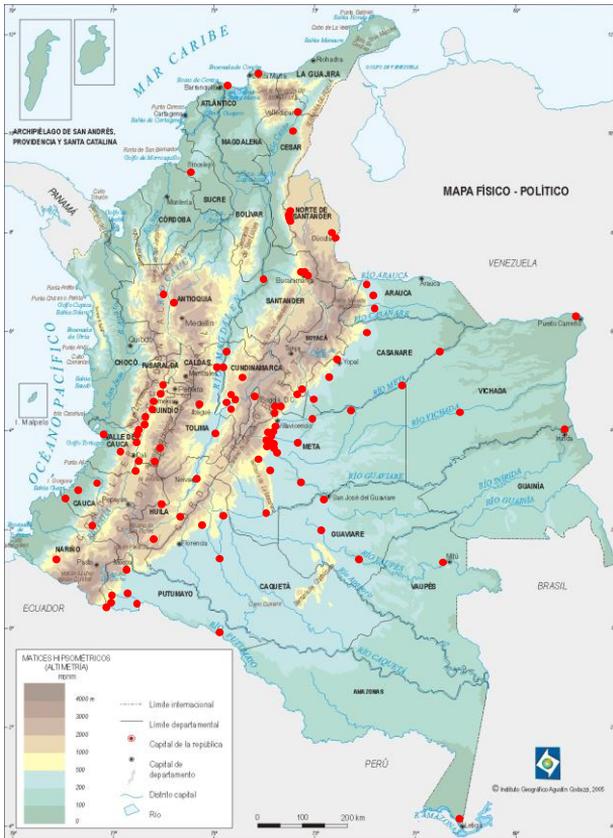
Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) se conoce la posibilidad de que el gavián caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) ejerza control biológico. La acción humana es la única causante de

la introducción, traslado e invasión continuada a través del territorio nacional, según los investigadores la especie se ha trasladado pasivamente camuflada en medios de transporte o a través de los efluentes de agua y se cree que puede ingresar de esta manera por la frontera con Venezuela, Brasil y Ecuador (ICA, 2016).

Los reportes indican que esta especie está presente en 122 municipios y 29 departamentos de las cinco regiones naturales de Colombia (Figura 1). La mayoría de registros de la presencia del caracol gigante africano ocurre en lugares con características dinámicas de dos tipos: 1. Núcleos urbanos por los que se movilizan grandes volúmenes de mercaderías que ingresan y salen del municipio y 2. Núcleos rurales, que concentran la producción de alimentos en un importante número de pequeños productores (Linares, 2013). Los departamentos del Meta, Valle del Cauca, Putumayo y Caquetá, son los que afrontan la peor situación de invasión y el mayor foco de esta especie de caracol son los viveros y plantas de traspatio (ICA, 2013).

Figura 1.

Distribución del caracol gigante africano en Colombia (puntos rojos).



Fuente: Tomado de (Linares, Avendaño, Martínez, & Rojas, 2013)

La presencia e invasión del caracol gigante africano, ha tenido importantes impactos, entre los que se encuentran los ambientales y sociales. Entre los ambientales se ha identificado la competencia con especies autóctonas, la alteración de los hábitats y daños físico-químicos en el suelo. Por otro lado, entre los efectos sociales se sabe que el caracol afecta la productividad agrícola a nivel familiar, el deterioro de los espacios públicos y la salud pública ya que es considerada una especie zoonótica por la transmisión de enfermedades parasitarias (Linares, 2013).

Fue declarado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial en el 2008 como una especie invasora (MAVDT, 2008); luego mediante la **Resolución 654 de abril de 2011**, el Ministerio estableció que las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), las de Desarrollo Sostenible, las Unidades Ambientales Urbanas y el Sistema de Parques Nacionales Naturales deben controlar y prevenir la presencia del molusco, así como prohibir su uso, fomento, comercio y cría en cautiverio (MAVDT, 2011b). El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) por su parte en el 2013 alertó sobre la presencia del caracol gigante africano, en cultivos de traspatio de café, palma y plátano, y manifestó que esta especie constituía una amenaza para los cultivos comerciales y por tanto se debían desarrollar planes de contingencia que ayudarán a controlar la dispersión de la especie (ICA, 2013).

El presente documento fue solicitado al grupo de Evaluación de Riesgos en Inocuidad de Alimentos (ERIA) y Plaguicidas, con el propósito de conocer si el consumo del caracol gigante africano, se puede considerar una posible medida de control debido a la problemática nacional de la dispersión de la especie en el país.

2. Metodología

Para el desarrollo del presente documento se realizó una búsqueda de artículos científicos en idioma español, inglés y portugués, sin restricción de tiempo. Las bases de datos empleadas fueron: *Science Direct*, *SciELO* y *Springer*. La búsqueda empleó la siguiente combinación de palabras clave (Tabla 1):

Tabla 1
Palabras clave usadas en la búsqueda en las bases de datos seleccionadas

No.	Palabras clave	
1	Caracol africano	Snail
2	Molusco	Mollusk
3	<i>Lissachatina fulica</i>	<i>Lissachatina fulica</i>
4	<i>Angiostrongylus</i>	<i>Angiostrongylus</i>
5	<i>A. cantonensis</i>	<i>A. cantonensis</i>
6	<i>A. costaricensis</i>	<i>A. costaricensis</i>
7	Angiostrongiliosis	Angiostrongyliasis
8	Meningoencefalitis eosinofílica	Eosinophilic meningo-encephalitis
9	Alimentos	Food
10	Consumo	Intake

Fuente: análisis equipo de trabajo ERIA y plaguicidas
Operador booleano: AND/OR (y/o)

También se identificaron estudios, proyectos o documentos producidos por instituciones del orden internacional o nacional que abordaran la problemática objeto de la revisión de literatura. La estrategia de búsqueda se relaciona en la Tabla 2:

Tabla 2.
Organizaciones internacionales y nacionales

Fuente	Nombre de la organización
Internacionales	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
	<i>Codex Alimentarius</i> (www.codexalimentarius.org)
	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (<i>Food and Agriculture Organization</i> (FAO))
	Organización Mundial de la Salud (OMS) (http://www.who.int/es/)
	Organización Panamericana de la Salud (OPS) (http://new.paho.org/col/)
	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Nacionales	Instituto Nacional de Salud (INS)
	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA)
	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)
	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible (MAVDS)
	Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS)
Programa de estudio y control de enfermedades tropicales, Universidad de Antioquia	
Universidad Nacional	

Fuente: análisis equipo de trabajo ERIA y plaguicidas

3. Caracol gigante africano (*Lissachatina fulica*)

Morfológicamente, el caracol gigante africano se caracteriza por poseer una concha de forma cónica bastante puntiaguda, que puede tener entre 7-9 anfractos. Es de color pardo con marcas longitudinales oscuras e irregulares, en los estadios tempranos de vida son de colores más claros. Es la especie de molusco terrestre más grande, pueden llegar a medir hasta 208 mm de alto y 160 mm de diámetro. En promedio la concha en adultos es de 12 cm de longitud, con un diámetro de 6 cm. En promedio viven entre 5-7 años donde llegan a un peso de hasta 600 gramos (Sánchez, 2014) (Figura 2).

En general tiene seis posturas al año y en cada una ponen entre 30 a 1.000 huevos (S. C. Thiengo, Faraco, Salgado, Cowie, & Fernández, 2007). La incubación es dependiente de la temperatura y humedad siendo más eficiente en ambientes cálidos de alta humedad. La especie prefiere además ambientes ricos en carbonato de calcio ya sea caliza, cemento u hormigón (Sánchez, 2014; Venette & Larson, 2004).

Figura 2.
Caracol gigante africano



Fuente: Fotografía tomada por Andrea Gamboa Grupo ERIA y Plaguicidas

4. Parásitos presentes en el caracol gigante africano (*Angiostrongylus cantonensis* y *Angiostrongylus costaricensis*)

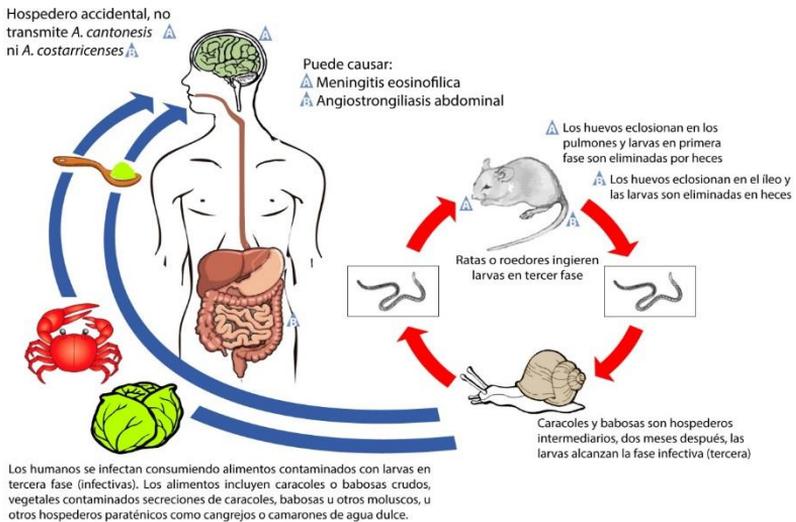
El molusco *L. fulica* es el hospedero intermediario de nematodos de la especie *A. cantonensis*, que afecta al sistema nervioso central (SNC) y algunas veces las vías respiratorias. También puede ser portador de *A. costaricensis*, que se puede ubicar en las arterias mesentéricas causando angiostrongiliasis abdominal caracterizada por perforación intestinal, peritonitis o hemorragia abdominal (Dorta-Contreras *et al.*, 2007). La clasificación taxonómica de los parásitos es (Dorta-Contreras *et al.*, 2007):

Filo: nematoda
Clase: nematoda
Orden: Strongylida
Superfamilia: Metastrongyloidea
Género: *Angiostrongylus*
Especies: *cantonensis* y *costaricensis*.

4.1 *A. cantonensis*

Es un parasito neurotrópico, que en estadio adulto se localiza en las arterias pulmonares de las ratas y otros roedores (hospederos definitivos habituales) (Martins, Tanowitz, & Kazacos, 2015). Cuando los huevos eclosionan producen larvas que migran hacia la faringe, para ser deglutidas y eliminadas en las heces. En el medio exterior, las larvas invaden un hospedero intermediario (caracoles o babosas), hasta convertirse en larvas que son infectivas para los hospederos definitivos (mamíferos). Cuando los hospederos definitivos consumen el molusco o sus secreciones infectantes, las larvas migran al cerebro, donde van a sufrir dos cambios larvarios, hasta llegar a convertirse en adultos jóvenes (aproximadamente cuatro semanas). Estas larvas regresan al sistema venoso para llegar a las arterias pulmonares, donde alcanzan la madurez sexual y pueden empezar a depositar huevos (Dorta-Contreras *et al.*, 2007) (Figura 3).

Figura 3.
Ciclo biológico de *Angiostrongylus* spp.



Fuente: Adaptado del CDC, (CDC, 2016)

4.2 *A. costaricensis*

Es un nematodo que infecta a varias especies de roedores; en el hombre habita en las arterias mesentéricas, causando angiostrongiliasis abdominal con marcada infiltración eosinofílica de las vísceras; es una zoonosis reportada desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Argentina (Kramer et al., 1998; Martins et al., 2015; Romero-Alegría et al., 2014). En Colombia, se reporta la presencia de esta especie en 1981 (Malek, 1981)

5. Efectos en salud

5.1 Meningoencefalitis eosinofílica (MEE)

Es una parasitosis producida por las larvas de *A. cantonensis*, la infestación se produce por el consumo de caracoles y babosas (hospederos intermediarios de las larvas), o vegetales contaminados. Esta especie es la causa más común de MEE en el Sur de Asia, el Pacífico y las islas del Caribe (Martins *et al.*, 2015; San Martín Marichal, Sánchez Zulueta, Fernández Fajardo, & Alfonso López, 1997).

En el hombre, las larvas migran al cerebro donde producen zonas localizadas de encefalomalacia, granulomas eosinófilos e inflamación meníngea. Suele comportarse como una enfermedad de curso benigno, pero puede ocasionar una hipertensión intracraneal severa y mortal. Las manifestaciones neurológicas de la infección por *A. cantonensis* incluyen además de MEE, encefalitis/encefalomielitis, radiculitis, anomalías de los nervios craneales, ataxia y angiostrongiliasis raramente ocular (CDC, 2016; Dorta-Contreras *et al.*, 2007).

También, se pueden producir síndromes prodrómicos debido al paso de las larvas a través de diferentes órganos. En este sentido, la enteritis puede estar asociada con la invasión del tracto gastrointestinal. Cuando los gusanos pasan a través de los pulmones y la tráquea se puede presentar tos, rinorrea y dolor de garganta. La fiebre y el malestar general son síntomas no específicos de infección y pueden ocurrir antes del desarrollo de enfermedad en el sistema nervioso central (Martins *et al.*, 2015).

El consumo de caracoles como *L. fulica* entre otros, es común en Hawái y China, no obstante se reportan brotes de MEE debido al consumo de moluscos mal cocidos (S. Thiengo *et al.*, 2010). En América, también se han reportado casos de MEE por el consumo de caracoles mal cocidos en Brasil (Lv, 2011; S. Thiengo *et al.*, 2010). El primer reporte de MEE producida por larvas del helminto *A. cantonensis* en el hemisferio occidental fue notificado en Cuba en 1973 (San Martín Marichal *et al.*, 1997).

5.2 Angiostrongiliasis abdominal humana

Es una enfermedad potencialmente mortal causada por *A. costaricensis* (Kramer *et al.*, 1998), se caracteriza por dolor abdominal localizado usualmente a nivel de

la fosa iliaca derecha, acompañado en algunos casos de una masa tumoral, dolorosa a la palpación, que puede llegar a confundirse con un proceso maligno. Debido a que se presentan síntomas inespecíficos se puede confundir con un cuadro de abdomen agudo (Abrahams-Sandí, 2007).

Los casos de angiostrongiliasis reportados en China han ocurrido en residentes urbanos, sin embargo reportes recientes ocurrieron cuando los caracoles fueron recogidos y preparados para consumo individual especialmente en áreas rurales (Lv, 2011). Brotes importantes ocurridos en Beijing y Dalí fueron trazados hasta el consumo de caracol en los restaurantes (S. Thiengo *et al.*, 2010).

Durante el período de diciembre de 1994 a agosto de 1995, un brote de esta enfermedad se produjo en Guatemala. Se identificaron 22 casos de angiostrongiliasis abdominal y se realizó un estudio de casos y controles para identificar los factores de riesgo para la enfermedad. Se relacionó el consumo de alimentos crudos, concluyendo que la hierbabuena fue el vehículo probable de infección de este brote (Kramer *et al.*, 1998).

La angiostrongilosis abdominal se diagnosticó por primera vez en Colombia en 1979 en un niño de 5 años procedente de Dagua, Valle del Cauca (Rodríguez, 2000), se menciona además, el caso de una niña indígena de 4 años de edad, cuyo estudio postmortem mostró inflamación severa de la pared intestinal con hallazgo de huevos y larvas de *A. costaricensis* (Rodríguez, 2000). El documento del año 2000, también cita los siguientes casos en Colombia publicados por otros autores: un niño de cinco años en Dagua, Valle en 1979; un hombre de 65 años en Armero, Tolima en 1983; un niño de 5 años en Puerto Leguizamo, Putumayo en 1986, un soldado de 17 años en 1987 y una Mujer de 35 años en Mitú, Vaupés en 1993.

En la revisión sistemática de casos de *A. costaricensis* realizada por Romero y colaboradores en 2014, se analizaron 27 descripciones de casos y series de casos encontrando los siguientes hallazgos: el 61,1% de los pacientes eran hombres; en cuanto al origen de los pacientes el 89,6% de los pacientes eran de Costa Rica, el 2,7% de Brasil, 1,8% de Estados Unidos, el 0,9% de España y Guadalupe y el 0,5% de Venezuela, Francia, República Dominicana, Honduras, Panamá, Zaire y Martinica; en el 0,9% de los casos no se especificó el lugar de origen. Malestar y mialgia fueron los síntomas generales más frecuentes, no

obstante otros síntomas descritos fueron dolor abdominal (84,1%), vómito (50%), diarrea (27,5%) y estreñimiento (14,2%) (Romero-Alegría *et al.*, 2014).

5.3 Casos de angiostrongiliasis (MEE y otros tipos de angiostrongiliasis)

En la Tabla 3 se muestra el reporte de casos de angiostrongiliasis hasta el 2008 en varios países del mundo. La mayoría de los casos se relacionaron con el consumo de alimentos contaminados con parásitos *Angiostrongylus* spp, y entre estos el consumo de varias especies de caracoles crudos o mal cocidos entre esos *L. fulica*. La mayoría de los casos se presenta en países asiáticos donde se tiene la práctica de consumo de caracoles crudos recogidos de la naturaleza, sin embargo han venido aumentando en países europeos y americanos.

Tabla 3.
Reporte de casos de Angiostrongiliasis

País	Número de casos
Tailandia	1337
China	769
Tahití	256
Estados Unidos	116
Cuba	114
Nueva Caledonia	72
Japón	63
Australia	24
Vanuatu	19
India	10
Vietnam	8
Malasia	6
Isla Mayyote	6
Isla reuñón	4
Egipto	3
Sri Lanka	3
Cambodia	2
Samoa	2
Fiji	2
Bélgica	1
Costa Rica	1
Alemania	1
Indonesia	1
Jamaica	1
Italia	1
Costa de marfil	1
Nueva Zelanda	1
Nueva Guinea	1
Suiza	1
Reino Unido	1
Total	2827

Fuente: adaptado de (Wang, Lai, Zhu, Chen, & Lun, 2008)

Como se registró anteriormente, el consumo de caracoles terrestres como *L. fulica* de manera esporádica y sin control por lo general resulta en severas manifestaciones y alto número de casos de meningitis eosinofílica y angiostrongiliasis (Lv, 2011)

6. Medidas para el control de caracol gigante africano en Colombia

La estrategia planeada por instituciones colombianas del sector ambiente, salud y agropecuario, para controlar de manera efectiva la invasión del caracol gigante africano es la *caza control*. Esta actividad se debe realizar liderada por la autoridad ambiental regional de la zona donde se registre la especie como plaga y es importante que se realice de manera permanente debido a su difícil erradicación una vez establecida. Las medidas de control recomendadas son de carácter físico, químico o biológico, sea cual sea la opción a seguir se deben tener en cuenta algunas recomendaciones tales como: *identificación de la especie, manipulación adecuada utilizando guantes, no hacer contacto directo con el molusco y para el control químico utilizar los productos autorizados por el ICA (MAVDT, 2011a)*. En el 2014 CORPOAMAZONIA estableció a través de las resoluciones 0240 y 0520, criterios y parámetros para prevención, manejo y control de la especie y se implementa un protocolo basado en métodos físico-químicos y biológicos que deben aplicarse regularmente en las regiones afectadas (CORPOAMAZONIA, 2014a, 2014b).

6.1 Control físico-químico

1. Primero se deben coleccionar los caracoles utilizando la protección adecuada ya sea guantes de látex o guantes de lavar ropa o bolsas plásticas y depositarlos en recipientes lavables con tapas y no llenarlos (Figura 4).

Figura 4.
Recolección manual de caracol gigante africano



Fuente: Fotografía tomada por Juan Pablo Pinedo (CAR Cundinamarca)

2. Luego se debe agregar cal agrícola o dolomita y agua hasta cubrir los caracoles con el fin de que esta mezcla concentrada deshidrate los caracoles y mueran. Se pueden utilizar además otras sustancias registradas por el ICA (metaldehídos, arsenato de calcio e incluso sal común) (MAVDT, 2011a) (figura 5).

Figura 5.
Control físico-químico de caracol gigante africano



Fuente: Fotografías tomadas por Pilar Agudelo (IICA) y Juan Pablo Pinedo (CAR Cundinamarca)

3. Revolver la mezcla con los caracoles y dejarlos por un tiempo mínimo de 5 horas. Si existe resistencia de individuos a la cal se debe utilizar una mezcla de cloro con la relación una parte de cloro por tres de agua y dejarlos por el mismo tiempo (CORPOAMAZONIA, 2014b).
4. Una vez sacrificados los caracoles la mezcla debe ser enterrada *in situ* en hoyos que tengan una profundidad mínima de 80 cm, esto en terrenos lejanos a rellenos sanitarios o fuentes hídricas. Es importante aclarar que los huevos no son afectados por la cal pero si por la falta de oxígeno. Al enterrar se debe primero poner una capa de cal, luego el contenido de los recipientes, luego una capa de tierra, otra capa de cal gruesa y terminar con otra capa de tierra (CORPOAMAZONIA, 2014b). Existen metodologías alternativas como: incineración, hidrólisis alcalina y disposición en celdas de seguridad en los rellenos sanitarios (MAVDT, 2011a) (Ver Figura 6).

Figura 6.

Control físico-químico de caracol gigante africano (Enterramiento *in situ*)



Fuente: Fotografía tomada por Juan Pablo Pinedo (CAR Cundinamarca)

Para el caso de los huevos, estos se deben coleccionar con igual protección y mezclarlos con una mezcla de tres partes de agua por una de cloro y asegurar que estén cubiertos por completo y dejarlos por cuatro horas, para luego enterrarlos de igual manera que los individuos.

6.2 Control químico en cultivos

Se usan sustancias químicas registradas por el ICA de tipo molusquicida para aplicarse sobre los cultivos agrícolas afectados por el caracol gigante africano, siguiendo las recomendaciones de dosificación para evitar toxicidad en humanos (MAVDT, 2011a).

6.3 Control Biológico

Los patos y los gansos pueden resultar en un mecanismo efectivo y práctico para el control de la especie en áreas pequeñas, estas especies de aves se alimentan de los moluscos y de sus huevos. Sin embargo al utilizar esta metodología es importante conocer que estas aves deben ser sacrificadas y enterradas *in situ* de la misma manera que se hace con los caracoles y sus huevos. La carne y los huevos de estas aves no deben ser consumidos debido al posible un riesgo sanitario para la población (CORPOAMAZONIA, 2014b).

7. Conclusiones y recomendaciones

Se registran posibles efectos en salud por el consumo de caracol gigante africano (*L. fulica*) de manera esporádica y sin control en la población humana. Las manifestaciones clínicas atribuidas son principalmente debido a la infestación del molusco con parásitos como *A. cantonensis* y *A. costaricensis*, que pueden causar meningitis eosinofílica y otros tipos de angiostrongiliasis en humanos, respectivamente.

En Colombia y en general en varios países de la región no se encontraron estudios del impacto del consumo del caracol gigante africano y su efecto en la salud pública, no obstante es importante establecer medidas de control, campañas educativas en salud y planes de vigilancia del consumo no controlado de esta especie en el país, con el fin de prevenir posibles efectos en salud de la población.

Existen tecnologías desarrolladas para la prevención, detección e inactivación de parásitos presentes en alimentos; sin embargo no se encontraron específicas para la eliminación de *Angiostrongylus spp.* y tampoco se encontró información de tratamientos específicos dirigidos a la carne de caracol para eliminar contaminación con parásitos u otros agentes biológicos presentes en estos. Entre las tecnologías aplicadas para la posible eliminación de parásitos en alimentos se enumeran:

1. Temperaturas mayores de 60°C por algunos minutos donde es importante que todo el alimento reciba el tratamiento térmico de manera uniforme; 2. Ahumado caliente o frío; 3. Fermentación en salmuera; 4. Secado del alimento; 5. Salado; 6. Tratamientos químicos; 7. Congelación (depende del alimento y el tiempo de congelamiento); 8. Uso de ozono, 9. Irradiación, 10. Presiones hidrostáticas, entre otras (Orlandi, Chu, Bier, & Jackson, 2002). Dado lo anterior es importante que se promueva investigación específica sobre estas tecnologías en la prevención de enfermedades parasitarias transmitidas por alimentos donde se tengan parámetros verídicos y precisos para aplicar sobre *Angiostrongylus spp.* y carne de caracol.

De acuerdo con la información disponible se mencionan las siguientes recomendaciones:

- No consumir caracol gigante africano recolectado del medio externo ya que puede ser portador de parásitos, causando efectos adversos en la salud. Cabe resaltar, que no es recomendable consumirlo aun si el

caracol este bien cocido ya que se desconoce el efecto de la cocción sobre la presencia de los parásitos.

- Para promover el consumo de caracoles es importante considerar que los mismos provengan de fuentes donde se produzca bajo buenas prácticas de producción primaria, es decir en ambientes controlados y sin riesgo de infectarse con parásitos provenientes de ratas o roedores. Es indispensable además que estas buenas prácticas estén sustentadas por un resultado de laboratorio negativo a la presencia de parásitos en una muestra representativa de animales cultivados.
- Es necesario promover un programa sanitario de vigilancia que permita conocer la posible presencia de caracoles y las ratas infestadas con nematodos u otros patógenos que afecten la salud de la población en Colombia.
- Es importante realizar campañas de educación en salud respecto al consumo de caracol gigante africano, las cuales deben ser promovidas principalmente en las comunidades expuestas, con el fin de concientizar a la población de los riesgos del consumo de esta especie de caracol de manera silvestre.
- Es necesario implementar programas de educación sanitaria, con el fin de instruir a la población en aras que reconozcan a este molusco como un potencial transmisor de enfermedades, así como el lavado adecuado con agua potable de los alimentos antes de consumirlos, especialmente frutas y vegetales que se consumen crudos y que pueden estar expuestos al caracol o sus secreciones y finalmente promover el lavado de manos (Dorta-Contreras *et al.*, 2007).
- Es importante conocer también que las fuentes de agua pueden estar contaminadas por las secreciones del molusco que contienen parásitos, por tanto es importante que el agua para consumo se someta a tratamientos de potabilización en el caso que el agua provenga de fuentes contaminadas.
- En cuanto a la contaminación de frutas y verduras con secreciones del caracol gigante africano, los principios generales del *Codex alimentarius* para inocuidad microbiológica de alimentos, recomiendan que siempre es preferible prevenir en lugar de realizar acciones para combatirla en el alimento, por tanto para reducir al mínimo el riesgo microbiológico lo mejor es el consumo de alimentos que provengan de producciones con buenas prácticas agrícolas (USDA, FAO, & CFSAN, 1998).

- En el caso de los cultivos de traspatio en zonas rurales lo mejor es recomendar a las personas que eviten consumir alimentos contaminados con el caracol gigante africano y en lo posible en cualquier instancia no consumir frutas y verduras frescas o crudas. Aunque no existen reportes de evidencia científica en cuanto a la eliminación efectiva de parásitos del genero *Angiostrongylus* spp, es importante someter estos alimentos a lavado con agua clorada (Orlandi *et al.*, 2002).
- Es posible someter los alimentos contaminados a tratamientos térmicos con temperaturas mayores de 60°C de manera uniforme por varios minutos (Orlandi *et al.*, 2002).

Referencias bibliográficas

- Abrahams-Sandí, E. (2007). Angiostrongiliasis abdominal: notas sobre el diagnóstico. *Rev Biomed*, 18, 37-45.
- CDC. (2016). Centers for Disease Control and Prevention. Parasites - Angiostrongylasiasis (also known as Angiostrongylus Infection). Disponible en: <http://www.cdc.gov/parasites/angiostrongylus/biology.html>. Consulta junio de 2016.
- CORPOAMAZONIA. (2014a). Corporación para el desarrollo sostenible del sur de la Amazonia. Resolución 0240 de 2014 "Por medio de la cual se adoptan medidas urgentes para el manejo y control de las especies exóticas Caracol gigante africano (*Achatina fulica*. Bowdich, 1822) y Caracol de jardín (*Helix aspersa*, Müller 1774) en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA.
- CORPOAMAZONIA. (2014b). Corporación para el desarrollo sostenible del sur de la Amazonia. Resolución 0520 de 2014 "Por el cual se modifican y adicionan especies y métodos de control a los establecidos en la resolución 0240 de 2014 por medio de la cual se adoptan medidas urgentes para el manejo y control de las especies exóticas Caracol gigante africano (*Achatina fulica*. Bowdich, 1822) y Caracol de jardín (*Helix aspersa*, Müller 1774) en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA.
- Dorta-Contreras, A., Núñez-Fernández, F., Pérez-Martín, O., Lastre-González, M., Magraner-Tarrau, M., Bu-Coifu Fanego, R., . . . Martínez Delgado, J. (2007). Peculiaridades de la meningoencefalitis por *Angiostrongylus cantonensis* en América. *Rev Neurol*, 45(12), 755-763.
- ICA. (2013). El caracol gigante africano, una plaga que amenaza la producción agrícola nacional": ICA. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/Noticias/Agricola/2013/El-caracol-gigante-africano-una-plaga-que-amenaza.aspx>. Consulta junio de 2016.
- ICA. (2016). Instituto Colombiano Agropecuario. Informe especial: Caracol Gigante Africano. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/Periodico-Virtual/Prensa/Informe-especial-Caracol-Gigante-Africano.aspx>. Consulta Mayo de 2016.
- Kramer, M. H., Greer, G. J., Quiñonez, J. F., Padilla, N. R., Hernández, B., Arana, B. A., . . . Eberhard, M. L. (1998). First reported outbreak of abdominal angiostrongylasiasis. *Clinical infectious diseases*, 26(2), 365-372.

- Linares, E. (2013). El escenario de las invasiones biológicas en Colombia y la creación de epidemias. Taller para la Formulación del Plan Intersectorial para la Vigilancia Epidemiológica de la Fauna Silvestre en Colombia. Convenio 57 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., 28 de Octubre de 2013.
- Linares, E., Avendaño, J., Martínez, A., & Rojas, A. (2013). El caracol gigante africano un visitante indeseado. *Miniguías de campo del Instituto de Ciencias Naturales* No. 16. Universidad Nacional de Colombia
- Ly, S. (2011). Epidemiology of *Angiostrongylus cantonensis* and eosinophilic meningitis in the People's Republic of China. Tesis de doctorado. Universidad de Basilea (Suiza)
- Malek, E. A. (1981). Presence of *Angiostrongylus costaricensis* Morera and Céspedes 1971 in Colombia. *Am J Trop Med Hyg*, 30(1, Pt 1), 81-83.
- Martins, Y. C., Tanowitz, H. B., & Kazacos, K. R. (2015). Central nervous system manifestations of *Angiostrongylus cantonensis* infection. *Acta tropica*, 141, 46-53.
- MAVDT. (2008). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 0848 de 2008. "Por la cual se declaran unas especies exóticas como invasoras y se señalan las especies introducidas irregularmente al país que pueden ser objeto de cría en ciclo cerrado y se adoptan otras determinaciones".
- MAVDT. (2011a). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Plan nacional interinstitucional del sector ambiental, agropecuario, salud y defensa para el manejo, prevención y control del caracol gigante africano (*Achatina fulica*).
- MAVDT. (2011b). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 654 de 2011 "Por la cual se corrige la Resolución No. 0848 del 23 de mayo de 2008 y se adoptan las medidas que deben seguir las autoridades ambientales, para la prevención, control y manejo de la especie Caracol Gigante Africano (*Achatina fulica*)".
- Oehler, E., Ghawche, F., Delattre, A., Berberian, A., Levy, M., & Valour, F. (2014). *Angiostrongylus cantonensis* eosinophilic meningitis: A clinical study of 42 consecutive cases in French Polynesia. *Parasitology international*, 63(3), 544-549.
- Orlandi, P. A., Chu, D.-M. T., Bier, J. W., & Jackson, G. J. (2002). Parasites and the food supply. *Food Technology*, 56(4), 72-79.

- Rodríguez, G. (2000). Hematoquecia letal por angiostrongilosis abdominal. *Biomédica*, 20(2), 120-130.
- Romero-Alegria, A., Belhassen-García, M., Velasco-Tirado, V., Garcia-Mingo, A., Alvela-Suárez, L., Pardo-Lledias, J., & Sánchez, M. C. (2014). *Angiostrongylus costaricensis*: systematic review of case reports. *Advances in Infectious Diseases*, 2014.
- San Martín Marichal, A., Sánchez Zulueta, E., Fernández Fajardo, L., & Alfonso López, M. (1997). Meningoencefalitis eosinofílica: a propósito de 5 observaciones. *Rev cubana med*, 36(1), 29-35.
- Sánchez, F. (2014). Prevalencia del nematodo angiostrongylus cantonensis en el huésped intermediario caracol gigante africano (*Achatina fulica*), en el período 2012 y 2013 en varios sectores de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Tesis de grado para obtener el título de Biólogo. Universidad de Guayaquil
- Thiengo, S., Maldonado, A., Mota, E., Torres, E., Caldeira, R., Carvalho, O., . . . Lanfredi, R. (2010). The giant African snail *Achatina fulica* as natural intermediate host of *Angiostrongylus cantonensis* in Pernambuco, northeast Brazil. *Acta tropica*, 115(3), 194-199.
- Thiengo, S. C., Faraco, F. A., Salgado, N. C., Cowie, R. H., & Fernández, M. A. (2007). Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brasil. *Biological Invasions*, 9(6), 693-702.
- USDA, FAO, & CFSAN. (1998). Directivas para la industria. Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, para frutas y hortalizas frescas
- Venette, R. C., & Larson, M. (2004). Mini Risk Assessment, Giant African Snail, *Achatina fulica* Bowdich (Gastropoda: Achatinidae). *Department of Entomology, University of Minnesota, St Paul (US)*.
- Wang, Q.-P., Lai, D.-H., Zhu, X.-Q., Chen, X.-G., & Lun, Z.-R. (2008). Human angiostrongyliasis. *The Lancet infectious diseases*, 8(10), 621-630.

www.ins.gov.co



Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública
Grupo de Evaluación de Riesgos en Inocuidad de Alimentos (ERIA) y Plaguicidas

ISSN: 2422-0965

Bogotá D. C. Colombia
PBX: (57+1) 220 77 00 ext. 1333

Línea Gratuita Nacional 01 8000 113 400
contactenos@ins.gov.co