

Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM) de Caracol Gigante Africano (*Achatina fulica*) en la Jurisdicción CAR



2018



**Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM) de Caracol Gigante
Africano (*Achatina fulica*) en la jurisdicción CAR.**

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR

Dirección de Recursos Naturales

Néstor Guillermo Franco Gonzáles

DIRECTOR GENERAL

Cesar Clavijo Ríos

DIRECTOR TÉCNICO DRN

John Eduard Rojas Rojas

COORDINADOR GRUPO DE BIODIVERSIDAD DRN

2018

Contenido

1. INTRODUCCION	3
OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DEL Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM).....	5
OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
2. CONTEXTO GENERAL	6
Figura 2 Ciclo Reproductivo Achatina Fulica	9
Figura 3 Periodos Ciclo Reproductivo Achatina Fulica	9
Figura 6. Morfología Caracol Gigante (Fuente CVC)	12
3. ESTADO DE CONSERVACIÓN Y AMENAZAS (ÁRBOL DE PROBLEMAS) (CONTEXTO DE LA ESPECIE A NIVEL NACIONAL Y REGIONAL) DE LA ESPECIE	13
Figura 7. Achatina Fúllica en Cultivos de Plátano y Papaya Municipio de Apulo sector la Carrilera.....	14
Figura 8. Ciclo de vida de Angiostrongylus cantonensis.....	15
Figura 9. Migración mundial de L. fúllica.	16
4. MARCO SOCIO POLÍTICO	19
5. MARCO NORMATIVO	20
6. METODOLOGÍA	22
7. ACHATINA FÚLICA EN LA JURISDICION CAR.....	23
Figura 11 Mapa de distribución de Achatina fúllica.....	25
8. PLAN DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MANEJO (PPCM) DE LA ESPECIE CARACOL GIGANTE AFRICANO (ACHATINA FULICA) PARA LA JURISDICCÓN CAR.....	29
8.1 LINEA DE ACCION: INVESTIGACION Y MONITOREO.....	29
8.2 LINEA DE ACCION: MANEJO CONTROL Y DISPOSICION FINAL.....	30
8.3 LÍNEA DE ACCIÓN DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN A LA COMUNIDAD.....	35
9. MARCO OPERATIVO	36
10. PROPUESTA DE ESTRATEGIA FINANCIERA.....	53
11. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN (INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO).....	54
BIBLIOGRAFÍAS	57

1. INTRODUCCION

La mayoría de los estudios sobre la invasión del Caracol Gigante Africano en el planeta, muestran que su presencia está asociada a sitios fuertemente degradados ambientalmente y en consecuencia ligados a las actividades humanas, como lo son las áreas urbanas o periurbanas (Bequaert 1950, Mead 1961, Van Bruggen 1987, Numazawa et al. 1988, De Winter 1989, Teles et al. 1997, Martínez & Martínez, 1997, Asamoah, 1999, Raut & Barker 2002, Correoso 2006, Gutiérrez et al. 2011, Linares & Vera 2012). Además, la invasión a nivel global está ligada de preferencia a países tropicales, en los que se pueden observar individuos de todos los tamaños y pesos distribuidos en distintos grados de agrupamiento compartiendo un mismo hábitat o recurso (Chase et al. 1980, Tomiyama 1992), y en los que la longitud total, el peso, el crecimiento de los individuos y finalmente el tamaño de las poblaciones están influenciados por las variables climáticas y la densidad de la población humana (Raut & Barker 2002, Ejidike et al. 2004, Albuquerque et al. 2009). Sus hábitos de dieta generalista le permiten consumir plantas, hongos, materia orgánica en descomposición, papel e incluso paredes estucadas (Linares et al., 2013), lo que finalmente le confiere a esta especie sus características de resistencia y gran potencial adaptativo y de proliferación (Simão & Fischer, 2004), en ausencia de depredadores efectivos en los ambientes antrópicos (Linares et al. 2013). En Colombia ocurren todas las anteriores variables, además de factores sociales y culturales que aumentan la posibilidad de asentamiento del caracol gigante africano en el territorio nacional y lo hacen vulnerable a invasiones más drásticas.



CONTEXTO GENERAL

Protección Ambiental... Responsabilidad de Todos. Centro Comercial Gran Estación II, Avenida La Esperanza N° 62 – 49, costado Esfera, Piso 6 y 7 de la ciudad de Bogotá D.C Conmutador: 5801111 Ext. 0000 www.car.gov.co Correo electrónico: sau@car.gov.co

2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DEL Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM)

OBJETIVO GENERAL

Propiciar una gestión eficiente que permita la rápida identificación, control y prevención de la propagación de A. fúlica en la Jurisdicción CAR.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Objetivo 1:

Prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de Achatina Fúlica en la Jurisdicción Car.

Objetivo 2:

Establecer programas de control y erradicación de poblaciones de Caracol Gigante Africano que minimicen o eliminen sus impactos negativos y favorezcan la restauración y conservación de los ecosistemas.

Objetivo 3:

Informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que asuma responsablemente las acciones a su alcance en la prevención, control y erradicación de Caracol Gigante Africano.

3. CONTEXTO GENERAL

2.1. Taxonomía

Nombre Científico: *Achatina fúlica* (Bowdich, 1822).

Sinonimia: *Lissachatina fálica*.

Nombres comunes: Caracol Gigante Africano, Caracol Gigante Africano de la tierra Giant african snail (GAS).

Nomenclatura taxonómica:

<i>Reino:</i>	Metazoa
<i>Phylum:</i>	Mollusca
<i>Clase:</i>	Gastropoda
<i>Infraorden:</i>	Stylommatophora
<i>Superfamilia:</i>	Achatinoidea
<i>Familia:</i>	Achatinidae
<i>Género:</i>	<i>Achatina</i>
<i>Especies:</i>	<i>fúlica</i>

National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine 8600 Rockville Pike, Bethesda MD, 20894 USA.

2.2. Ecología Y Parámetros Ambientales

La actividad del caracol está condicionada esencialmente por tres parámetros climáticos, humedad, temperatura y fotoperiodo, según lo afirma Bernardita y Lagos, (2004):

- Humedad ambiental recomendada: diurna: 75-80% y nocturna: 85-90% no mayor a 95%.
- Temperatura óptima recomendada: diurna: 20-22 °C y nocturna: 16-18 °C;

Para Cuellar (1986) acota que “las temperaturas de 0 °C inducen la muerte del caracol por congelamiento del agua de sus tejidos. Temperaturas de 30 °C son

inocuas siempre y cuando el grado de humedad sea idóneo. El hecho de que sean animales lucífugos (que huye de la luz) junto con el mayor grado higrométrico, les lleva a desarrollar su actividad principalmente durante la noche, buscando zonas de penumbra u oscuras durante el día. El viento, por sus efectos sobre la evaporación de la humedad tegumentaria y, por tanto, sobre su hidratación corporal, tiene también un efecto desfavorable, de ahí que los caracoles busquen lugares protegidos de las fuertes corrientes de aire.

2.3 Desarrollo y Ciclo Reproductivo

Los caracoles comienzan a poner huevos a partir de los 5 a 6 meses. El apareamiento tiene una duración de 3 a 6 horas, pero puede durar hasta 24 horas. Producen desde 100 hasta más de 400 huevos, y los ovipositan de 8 a 20 días después del apareamiento. En condiciones óptimas, pueden poner de 300 a 1000 huevos de 3 a 4 veces cada año. Los caracoles depositan sus huevos en el suelo frío y húmedo, y debajo de objetos. En los trópicos, los huevos eclosionan después de 11 días. Los estados juveniles comen sus cáscaras de huevo antes de buscar otros alimentos, como pueden ser huevos no eclosionados y desechos orgánicos. Ellos se entierran y permanecen en la clandestinidad durante 5-15 días. (USDA, APHIS, PPQ 2002).

Los huevos fertilizados de *A. fúlica* son puestos en la tierra y hojas, a fin de proteger y ocultar los huevos. Los huevos eclosionan y se convierten en caracoles inmaduros, que crecen hasta la edad adulta en unos seis meses. *Achatina fúlica* es uno de los muchos caracoles terrestres, que no tienen una fase de larvas al igual que otras especies de gasterópodos. ("*Achatina fúlica*", 2014A; "*Achatina fúlica*", 2014b)



Figura 1 Huevos *Achatina Fúlica* Municipio de Villeta (W095°82'56" N010°51'36") Predio Mirador Payande.

Hay individuos que pueden poner huevos viables hasta 382 días después del apareamiento, ya que este caracol almacena el esperma, y es capaz de poner los huevos fertilizados en repetidas ocasiones después de un solo apareamiento (USDA, APHIS, PPQ, 2002).

Achatina fúlica es hermafrodita; cada individuo de caracol tiene ambas partes reproductivas masculinas y femeninas. No hay piezas distintivas que separan los sexos, ya que cada caracol contiene ambos sistemas reproductivos sexuales. Ellos no se auto-fertilizan, por lo que los caracoles necesitan para aparearse con otro caracol de su especie. Achatina no se acopla al azar; los caracoles se aparean con respecto a la edad y el tamaño de otros caracoles. Los caracoles inmaduros pequeños que aún están creciendo producen exclusivamente espermatozoides, mientras que los adultos maduros producen tanto espermatozoides y óvulos, la elección del compañero depende de la edad cuando se trata de caracoles pequeños, ya que necesitan y prefieren los adultos mayores para aparearse. Caracoles gigantes africanos jóvenes copulan a todas horas de la noche, mientras que los adultos mayores se aparean en el medio de la noche. Los caracoles que escogen su pareja con respecto al tamaño son reproductivamente dependientes de un compañero más atractivo. Cuando dos caracoles individuales se aparean, hay una posibilidad de que los gametos se transferirán a cada uno por el otro al mismo tiempo. Sin embargo, esto sólo es el caso si los caracoles son alrededor del mismo tamaño. Si hay una diferencia de tamaño, el caracol más grande actuará como la hembra y los gametos sólo se transfieren desde el caracol más pequeño para el caracol más grande, el apareamiento de forma unilateral. ("Achatina fúlica", 2014A; "africano gigante caracol de tierra", 2008; "caracol gigante africano", 2013; "Lissachatina fúlica", 2014; "Alerta de Plagas", 2011; Cowie, 2010; Egonmwan, 2007; Tomiyama de 1996).

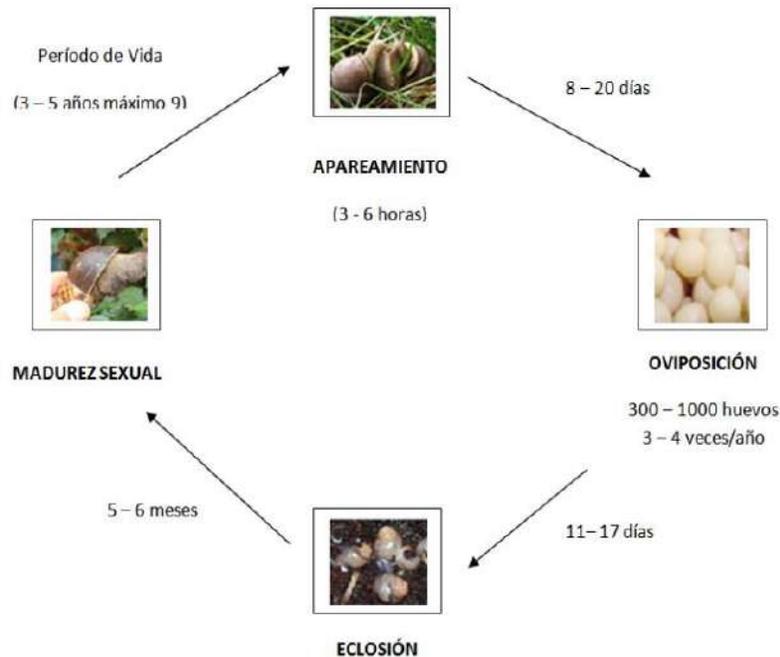


Figura 2 Ciclo Reproductivo Achatina Fulica

Intervalo Ovoposición Cada 2 o 3 Meses.	Época de Reproducción Cualquier Momento del Año.	Huevos por Postura Entre 100 y 500.
Descendientes ciclo 200 Individuos	Incubación 11 a 15 días	Madures Sexual o Reproductiva 6 Meses.

Figura 3 Periodos Ciclo Reproductivo Achatina Fulica

El esperma se utiliza para fertilizar los óvulos en los caracoles, pero también puede ser almacenado en el interior del cuerpo hasta dos años. Los huevos fertilizados se colocan entre ocho y veinte días de haberse producido el apareamiento, y son depositados en nidos o entre rocas y suelos en el terreno. Los huevos eclosionan generalmente a temperaturas superiores a quince grados centígrados. Los huevos, en las condiciones adecuadas, eclosionan después de once a quince días en pequeños caracoles. El número de huevos que un caracol individuo establece con frecuencia depende de la madurez y la edad del caracol y está entre 100 y 500 huevos. Caracoles africanos gigantes no tienen ninguna estación específica de

apareamiento, ya que son capaces de producir nuevos acoplamientos cada dos o tres meses. ("Achatina fulica", 2014A; "caracol gigante africano", 2013; Egonmwan, 2007; Tomiyama, 1996)

Los padres de Achatina Fulica no contribuyen a la vida de sus hijos, excepto para la fertilización y la puesta de los huevos en los nidos o en el suelo. Una vez que los huevos son incubados, los pequeños individuos son por sí mismos y adoptan el territorio que su padre les proporcionó. (Cowie, 2010; Egonmwan, 2007)

2.4 Hábitat

El caracol gigante africano tiene un hábitat natural se encuentra en África, donde hay un clima tropical con calentamiento, durante todo el año las temperaturas y la humedad es elevada. El caracol se ha adaptado y ha sido capaz de prosperar en climas templados también. Esta especie prefiere áreas de baja a mediana elevación, con preferencia entre la temperatura de nueve grados (9 C°) centígrados y (29 C°) veintinueve grados centígrados. Achatina fúlica puede sobrevivir en condiciones menos ideales, tales como dos (2 C°) grados centígrados para la hibernación y (30 C°) treinta grados centígrados por estivación. El caracol se puede encontrar en las zonas agrícolas, zonas costeras, humedales, áreas perturbadas, bosques, zonas urbanas y zonas de ribera, También, prefiere los ambientes que son ricos en carbonato de calcio, tales como piedra caliza, margas, áreas con cemento u hormigón. (USDA, APHIS, PPQ. 2007) Los caracoles necesitan temperaturas por encima de cero y preferiblemente alta humedad para prosperar mejor. Se han adaptado a las áreas secas y frías, sin embargo, al ser capaz de estivar en terreno blando, durante las condiciones climáticas desfavorables. ("Achatina fulica", 2014A; "Los caracoles (Gigante de África Oriental Caracol)", 2012; Cowie, 2010; Stokes, 2006; Vogler, et al, 2013).



**Figura 4. Hábitat Achatina Fulica Municipio Puerto Salgar, Barrio Nariño
N010°95'59" W093°56'10"**

Su actividad comienza al atardecer y gradualmente se incrementa hasta alcanzar un pico a las 4-6 horas después de oscurecer. En condiciones severas de sequía, cuando la humedad del suelo en los primeros cinco centímetros del perfil baja hasta 6%, se entierran profundamente en el suelo, hasta que las condiciones de humedad le sean favorables. Generalmente ataca inmediatamente después de una lluvia, al atardecer o en la noche. (Thomé J. y Santos.J 2001)

El período de estivación (presente en nuestro país) se desarrolla en las épocas de máximo calor y menor humedad, los caracoles buscan un lugar protegido que les sirva de refugio, donde se sitúan con la parte abierta de la concha hacia el exterior del refugio, eliminan todo el contenido del tubo digestivo, se recogen en el interior de la concha y crean una capa mucilaginosa rica en calcio con la que tapa la abertura y se endurece con el aire para proteger al caracol y lo impermeabiliza. Esta capa se la conoce como epifragma (Foto 2). (INIAHOY, 2009).



Figura 5. Comparación de estivación A. fúlica (vista apertura) con epifragma (izquierda) con la apariencia normal de caracol A. fúlica.

Cuando las condiciones ambientales de temperatura y humedad se tornan favorables, rompen el epifragma, salen de su letargo y comienzan a alimentarse; buscan plantas tiernas para poder seguir viviendo. (INIAHOY, 2009)

2.5 Descripción Física

El caracol gigante africano puede distinguirse de otros caracoles, debido a su gran tamaño; cuando está adulto, el caracol puede alcanzar hasta ocho (8) pulgadas (30

centímetros) de largo con un diámetro de cuatro (4) pulgadas (10 centímetros). El caracol puede alcanzar hasta treinta y dos (32) gramos de peso. El caracol tiene las características físicas que se asocian con el phylum Mollusca, incluyendo una concha. La concha de *Achatina fúlica* es en forma de cono y tiene una altura que es el doble de la anchura. Cuando el caracol es maduro llena su cosecha propia, la cáscara normalmente consta de siete a nueve espirales. Los colores del caracol difieren dependiendo del medio ambiente, ya que algunos son principalmente de color marrón o de color oscuro, con rayas oscuras y rayas que se ejecutan a través de las espirales, mientras que otros son de color marrón rojizo con manchas verticales de color amarillo pálido. ("Achatina fúlica", 2014A; "Achatina fúlica", 2014b; "africano gigante caracol de tierra", 2008; "caracol gigante africano", 2013; "Alerta de Plagas", 2011; "Los caracoles (Gigante de África Oriental Caracol)" de 2012; Cowie, 2010; Stokes, 2006)



Figura 6. Morfología Caracol Gigante (Fuente CVC)

Esta especie también tiene tentáculo caudal; el par superior de tentáculos tienen ojos en las puntas y el par inferior tiene el órgano sensorial que permite el olor. Esta especie tiene un fuerte sentido del olfato, que ayuda en la búsqueda de fuentes de alimentos. La combinación de olfato y la vista es cómo esta especie percibe el entorno que les rodea y permite la detección de alimentos, compañeros, y las amenazas potenciales.

El promedio de vida de *A. fúlica* es de 3 a 5 años, pero hay individuos que pueden llegar a la edad de 9 años (generalmente en cautiverio). Alcanzan la madurez sexual en menos de un año, los adultos tienen ambos órganos sexuales, masculinos y femeninos (hermafroditas), pero la cópula recíproca es necesaria para producir huevos viables. Los órganos masculinos maduran más rápido que los órganos femeninos. (USDA, APHIS, PPQ 2002).

4. ESTADO DE CONSERVACIÓN Y AMENAZAS (ÁRBOL DE PROBLEMAS) (CONTEXTO DE LA ESPECIE A NIVEL NACIONAL Y REGIONAL) DE LA ESPECIE

4.1 *Achatina Fulica* (EEI)

Una especie exótica invasora (EEI) es una especie no nativa de un ecosistema que es capaz de causar impactos negativos ambientales, económicos y perjuicios a la humanidad (SERVICE, 2015). Generalmente las especies invasoras comparten unas características que dificultan su manejo y control: Altas tasas de reproducción, Ausencia de depredadores naturales, y flexibilidad de adaptación en diferentes ecosistemas.

De acuerdo con la Unión Mundial para la Conservación “World Conservation Union”, las especies invasoras significan la segunda amenaza para la biodiversidad, en los nuevos ecosistemas se convierten en predadores, parásitos, competidores y agentes de enfermedades de plantas y animales nativos, siendo en general muy exitosas en nuevos ecosistemas. (Environment, 2015). Dentro de los impactos ambientales se resalta el impacto negativo sobre la biodiversidad, el daño en el suelo y la causa de disminución o incluso extinción de especies nativas. Dentro de los impactos sociales sobresale la posible proliferación de enfermedades y dentro de los impactos económicos predominan las enormes cifras de dinero que se invierten para el manejo y control de estas especies, la pérdida de productividad en diferentes ecosistemas y la reducción en el valor de las propiedades por los daños y afectaciones en donde se encuentra la afectación la invasión.

Las especies invasoras alteran la estructura, procesos y funciones de los ecosistemas conduciendo a un desequilibrio en la integridad ecosistémica y en la regulación de algunos procesos naturales vitales (Charles & Dukes, 2007). Es decir, las especies invasoras tienen un impacto negativo sobre los servicios ecosistémicos y beneficios que presentan los diferentes ecosistemas a la humanidad. De este modo, es muy importante determinar los servicios ecosistémicos que se están viendo afectados y el grado de afectación por la presencia de una especie invasora.

El caracol Gigante Africano (*Achatina Fulica*) es una de las 100 especies invasoras más dañinas del mundo. La especie incluida dentro de este listado ha sido seleccionada teniendo en cuenta dos criterios: La severidad de su impacto sobre la diversidad biológica y sobre las actividades humanas (Browne M. & De Pooter M, 2004). Se ha documentado que la presencia de *A. Fulica* en los ecosistemas que ha

colonizado, ha mostrado impactos ecológicos, en salud pública y en la producción agrícola.

4.2 Impactos Generales

Daños Que Ocasiona a La Agricultura

En varios países, el caracol gigante africano es considerado una plaga de importancia agrícola, ya que posee una dieta polífaga (Albuquerque et al., 2008). Esto significa que no presenta preferencias sobre ningún cultivo en particular y es capaz de alimentarse de más de doscientas especies vegetales, varias de estas cultivables (Raut y Barker, 2002).

En el país se cuenta con una gran diversidad de especies vegetales cultivables, que sirve de hospederos para esta plaga como son viveros Ornamentales y de programación Material vegetal de cultivos de traspatio como es café, plátano, maíz, cítricos y hortalizas como lechuga, acelga, y muchos más entre otros. De aquí se desprende la importancia de conocer la situación de esta plaga y la aplicación de un sistema de vigilancia fitosanitaria



Figura 7. Achatina Fúllica en Cultivos de Plátano y Papaya Municipio de Apulo sector la Carrilera

Daños que ocasiona al Medioambiente

La *Achatina fulica* es una especie exótica invasora (EEI), tiene la capacidad de adaptarse de manera rápida a ambientes nuevos en donde es incorporada, generando impactos graves sobre la biodiversidad, la economía, la salud pública. *Achatina fulica* posee potencial capacidad de desplazar poblaciones de caracoles

nativos de nuestra región por competir por el mismo hábitat y alimento (Beltramino et al., 2015).

Las características singulares de esta especie *Achatina fulica*, como su hábito de alimentación voraz, el alto nivel reproductivo, crecimiento acelerado y gran resistencia a condiciones ambientales adversas, brinda el ambiente óptimo para su desarrollo y así alejan a los enemigos naturales para su propicia proliferación.

Daños que ocasiona a la Salud Pública

Esta especie africana puede actuar como hospedador intermediario en el ciclo de vida de dos nematodos perjudiciales para la salud humana: *Angyostrongylus Cantonensis* y *Angyostrongylus Costaricensis*. El primero es causante de meningoencefalitis eosinofílica, y el segundo, agente causal de angiostrongilosis abdominal. Los síntomas de estas enfermedades pueden ser confundidos con una meningitis en el primer caso y con una peritonitis en el segundo, produciendo así en la primera una inflamación en las meninges, y malestar estomacal, vómitos, sangrado intestinal y diarrea en la segunda (Lima Caldeira et al., 2007).

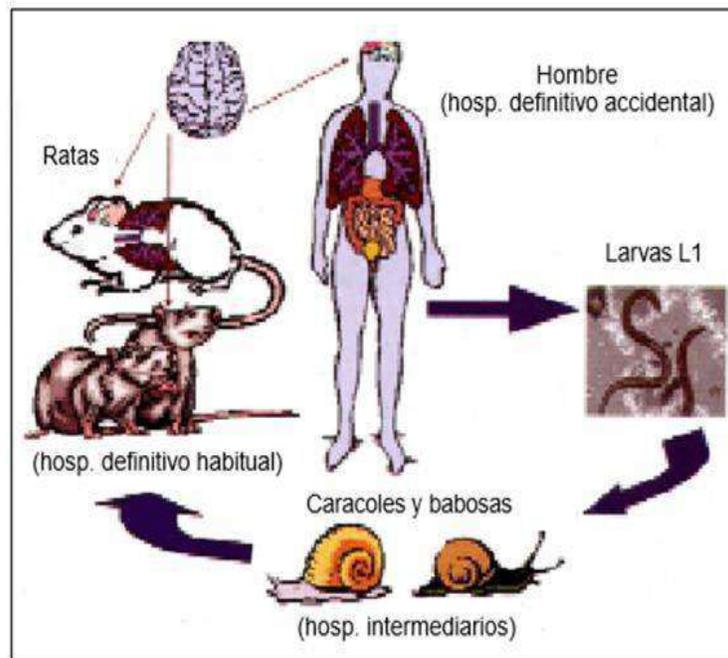


Figura 8. Ciclo de vida de *Angyostrongylus cantonensis*

Achatina fúlica es el caracol de tierra ecológicamente más dañina. La base de datos mundial sobre especies invasoras lo clasificó como # 2 entre los "100 peores especies exóticas invasoras" (Grupo de Especialistas en Especies Invasoras de 2012). Su gama de huéspedes incluye 500 especies de plantas. Aunque los caracoles simbolizan movimiento lento (paso de tortuga), la rapidez con la que una población invade y se multiplica y luego diezma los cultivos es desalentador y costoso para los agricultores.

4.3 Rango de Distribución Geográfico

Achatina fúlica se originó en las zonas costeras y las islas del este de África, donde presumiblemente se llevó el apodo, "el caracol gigante africano." El caracol habita en países que van desde Mozambique en el sur, a Kenia y Somalia en el norte. No sólo se encuentra en el este de África en las zonas costeras y las islas, sino que también se ha introducido en muchos otros países de África, junto con muchos países de todo el mundo. El caracol se ha introducido en países tan distintos como los Estados Unidos a Australia, y los países en el medio. *Achatina fúlica* no es una especie migratoria y por lo tanto se ha introducido a través de otros medios a los países fuera de África oriental, posiblemente a través del transporte agrícola, el comercio, el apego del vehículo, el contrabando y otras formas accidentales e intencionales. ("*Achatina fúlica*", 2014A; "caracol gigante africano", 2013;

"*Lissachatina fúlica*", 2014; "Los caracoles (Gigante de África Oriental Caracol)", 2012; Cowie, 2010; Egonmwan, 2007; Stokes, 2006; Vogler, et al., 2013).



Figura 9. Migración mundial de *L. fúlica*.

4.4 Invasión de Caracol Gigante Africano en Colombia

En Colombia se registra la presencia de *A. fúlica* desde el 2010 en los siguientes departamentos: Arauca, Boyacá, Cundinamarca, Caquetá, Casanare, Guainía, Meta, Nariño, Putumayo, Santander, Tolima, Valle del Cauca y Vaupés. En ese mismo año fue identificada en los departamentos de Amazonas, Guaviare, Meta, Huila y Santander (DE LA OSSA-LACAYO et al., 2012). En el departamento del Guainía la especie fue descubierta por la Corporación para el Desarrollo del Norte y el Oriente Amazónico-CDA en el 2011; en el 2011 la Corporación para el Desarrollo de la Meseta de Bucaramanga-CDMB la reportó en el área metropolitana de Bucaramanga y en el 2012 se la localizó en el departamento de Antioquia (DE LA OSSA-LACAYO et al., 2012). En la actualidad se le localiza en 27 departamentos y 165 municipio (UDEA, 2014).

Posibles rutas de invasión en Colombia.

En Colombia las vías probables de entrada del Caracol Gigante fueron Ecuador, Las Antillas, Venezuela y Brasil. Los propósitos principales de esta introducción fueron estéticos y alimenticios, sin embargo, en muy pocas regiones del país se tiene como practica cultural el consumo de caracoles y esto probablemente ha sido un factor agravante de esta situación, ya que además de no contar con un depredador natural, los caracoles difícilmente podrían ser consumidos por humanos dadas las prácticas culturales del país y el manejo cuidadoso para su preparación.

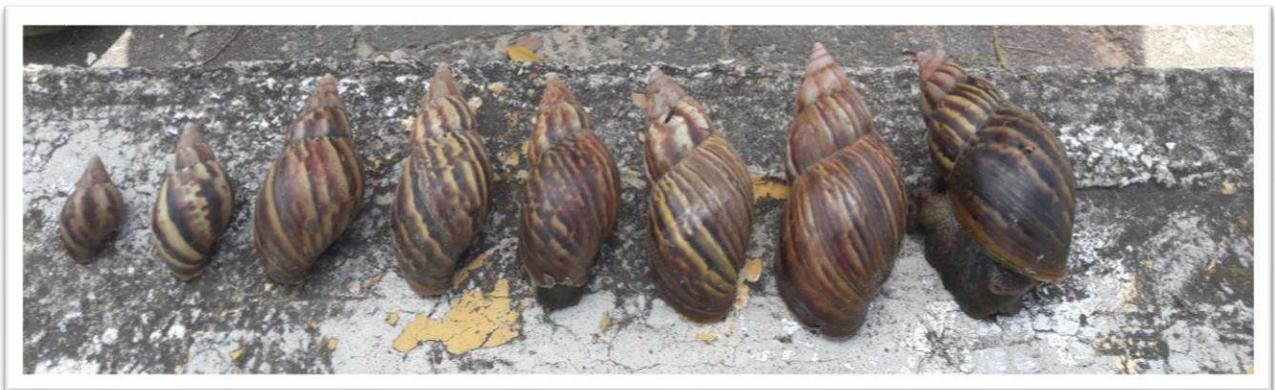
La dispersión del Caracol Gigante en Colombia se ha presentado por dos vías: 1. Personas que con fines alimentarios, medicinales o estéticos lo han introducido de manera intencional al país. 2. A través del transporte de carga de forma no intencionada. (Linares, Antecedentes de la invasión de Caracol Gigante Africano *Achatina Fúlica* en Colombia 2013)



Figura 10. Invasión *Achatina fúlica* en Colombia Fuente Profesor Edgar L. Linares Bogotá D.C., 2 de Julio de 2013.

5. MARCO SOCIO POLÍTICO

Reconociendo que en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca se ha reportado la presencia de Caracol Gigante Africano (*Achatina Fúlica*) especie exótica invasora que afectan la biodiversidad, la salud pública y la productividad agrícola, es necesario diseñar y adoptar un plan de manejo, control y prevención de la expansión que permita atender de manera eficaz la proliferación de este molusco a otras zonas de la jurisdicción CAR. Para lo cual se requerirá la conformación de comités en los cuales interactuemos con instituciones del sector agropecuario, de salud y defensa, así como las administraciones municipales y la comunidad afectada; algunas de las instituciones a ser convocadas son: Fiscalía General de la Nación, Procuraduría General de la Nación, Policía Nacional de Colombia, Dirección de Investigación Judicial SIJIN, los Institutos de Investigación Científica del Sistema Nacional Ambiental -SINA, el Instituto Colombiano Agropecuario –ICA entre otros.



Fuente CAR 2016

6. MARCO NORMATIVO

Tipo de instrumento	Observación				
Convenio sobre Diversidad Biológica CBD 1992	Prioriza la amenaza que representa las especies invasoras y solicita a los países que realicen esfuerzos conjuntos para prevenir la propagación de estas especies en todo el mundo				
Ley 165 del 1994 MAVDT hoy MADS – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Artículo 8 ítem h. Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies;				
Ley 99 de 1993	Artículo primero de la señala los principios que rigen la política ambiental colombiana en su numeral segundo dispone la biodiversidad como patrimonio nacional y de interés de la humanidad que debe ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.				
Plan Estratégico Del CDB 2011 – 2020 Y Las Metas De Aichi	Meta 9: Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento.				
Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios ecosistémicos 2012	EJE VI. BIODIVERSIDAD, CORRESPONSABILIDAD Y COMPROMISOS GLOBALES / Líneas estratégicas: ítem 5: Desarrollo de acciones nacionales que contribuyan al logro de objetivos globales para hacer frente al cambio ambiental global, especialmente en lo relacionado con el cambio climático (incluida la lucha contra la desertificación y la sequía), el suministro de servicios ecosistémicos, la bioseguridad, las especies exóticas invasoras y el tráfico ilegal de especies.				
Decreto 2811 de 1974	El artículo 258 literal “e” la faculta a la autoridad pública a prohibir o restringir la introducción de especies exóticas perjudiciales para la conservación y el desarrollo del recurso.				
RESOLUCION 0848 DE 2008 MAVDT hoy MADS – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se adiciona el listado de especies exóticas invasoras declaradas por el artículo primero de la Resolución 848 de 2008 y se toman otras determinaciones. listado de especies exóticas invasoras Fauna / Invertebrados <table border="1" data-bbox="722 1493 1425 1612"> <thead> <tr> <th>Nombre Científico</th> <th>Nombre Común</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Achatina Fulica</i></td> <td>Caracol Gigante Africano</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre Científico	Nombre Común	<i>Achatina Fulica</i>	Caracol Gigante Africano
Nombre Científico	Nombre Común				
<i>Achatina Fulica</i>	Caracol Gigante Africano				
Resolución 0654 de abril de 2011	Se adoptan las medidas que deben seguir las autoridades ambientales, para la prevención, control y manejo de la especie Caracol Gigante Africano. (<i>Achatina fúlca</i>)				



Achatina fulica en la
JURISDICCION CAR

7. METODOLOGÍA

Le proceso de identificación de la especie Caracol Gigante Africano (*Achatina Fulica*) se inició con los reportes generados por las comunidades ante las diferentes Direcciones Regionales de la Corporación, DESCA, Umatas y/o Secretarías de Medio Ambiente, e ICA, posteriormente se corroboró la presencia de la especie en los distintos municipios y se fue ampliando la distribución con los municipios colindantes en donde se inició los primeros reportes de caracol africano.

Se implementó un modelo de distribución a partir de información de distribución histórica mediante el software MaxEnt para determinar la distribución potencial de estas especies en la jurisdicción Car.

Posteriormente se realizó un mapa de distribución potencial de la especie en donde se han realizado visitas técnicas de campo a los distintos municipios que hacen parte de esta distribución corroborando la presencia o ausencia de la especie y con la información obtenida se genera el mapa de distribución real de la especie Caracol Gigante Africano el cual es actualizado anualmente.

8. ACHATINA FÚLICA EN LA JURISDICION CAR

La llegada de Caracol Gigante Africano en la jurisdicción CAR, se dio a través de tres medios, entre departamentos vía transporte de carga, por el intercambio de material vegetal proveniente de viveros y vía ríos, lo que también ha generado que se presente una dispersión entre municipios. Otro aspecto que ha fortalecido el proceso invasivo tiene que ver con su alta tasa reproductiva y su flexibilidad para adaptarse en diferentes ambientes.

Achatina fúlica ha sido registrada en 6 Direcciones Regionales de la jurisdicción CAR. Aunque la lista es probablemente incompleta, A. fúlica ha sido registrado en 15 municipios. Los detalles de los municipios infestados han sido resultado de información de las comunidades y las autoridades regionales. Los reportes muestran una mayor presencia en zonas urbanas y semiurbanas. En zonas rurales no hay mayores reportes de la presencia del molusco en cultivos por lo que se presume que puede haber presencia y desconocimiento por parte de los productores y de los efectos que pueda estar causando.

La invasión del caracol gigante africano en la jurisdicción CAR ha mostrado preferencia por climas tropicales, su presencia se correlaciona con lugares degradados ambientalmente y ligados actividades humanas desarrolladas en zonas urbanas y periurbanas de los municipios de la jurisdicción CAR, que reportan presencia de esta especie invasora, allí se pueden observar individuos de todos los tamaños y pesos distribuidos en distintos grados de agrupamiento compartiendo un mismo hábitat o recurso y en los que la longitud total, el peso, el crecimiento de los individuos y finalmente el tamaño de las poblaciones están influenciados por las variables climáticas y la densidad de la población humana, sus hábitos de dieta generalista le permiten consumir plantas, hongos, materia orgánica en descomposición, papel e incluso paredes estucadas (Linares al., 2013).

Se han realizado diversos estudios morfométricos para describir cuantitativamente, analizar e interpretar la forma o estructura de un organismo y su variación biológica, entre individuos o grupos de individuos a lo largo del tiempo (Rohlf 1990). En particular en caracoles, se han usado la alometría y los modelos de crecimiento para estudiar la estructura de las poblaciones. Simão & Fischer (2004), propusieron cuatro categorías de edad para el caracol gigante africano en Brasil, teniendo como criterio de clasificación la longitud de la concha como indicador de tamaño, a saber: inmaduros (0–10 mm), juveniles (10,1–40 mm), subadultos (40,1–70 mm) y adultos (70,1 mm en adelante). Estas categorías están de acuerdo con características del desarrollo de las estructuras asociadas a la reproducción (Okon et al. 2012). Las

proporciones de estos grupos etarios en una población pueden indicar el grado de establecimiento del caracol gigante africano, permiten visualizar el estado de poblaciones del caracol gigante africano y sus tendencias de crecimiento y ganancia de peso. Por tanto, esta herramienta ha sido importante para establecer estrategias de control y manejo que no afecten las demás poblaciones de moluscos ni contaminen los ambientes naturales que el caracol habita, los cuales están estrechamente ligados a poblaciones humanas. (Albuquerque et al. 2008)

El tiempo de establecimiento de las poblaciones también se ve reflejado en el tamaño de los individuos, así que en las localidades que no se hayan ejecutado programas de control y en donde se registren grandes y variables tamaños de los caracoles adultos, se podría deducir que las poblaciones llevan un tiempo considerable de colonización, están fuertes y bien adaptadas resultando por ello más difíciles de erradicar (Mead 1981), situación a tener en cuenta al momento diseñar los programas de control del caracol gigante africano. La humedad relativa y la temperatura ejercen influencia directa y son importantes predictores de la densidad, tamaño y biomasa de los individuos de *A. Fulica* (Raut & Barker, 2002, Albuquerque et al., 2009), sin embargo, los reportes de cantidad promedio de individuos por unidad de área manifiestan diferentes situaciones en las localidades de muestreo. En Villeta, sector el Mirador y Tocaima lugar denominado los suspiros se dio la mayor densidad de población, se observó una gran concentración de individuos en las zonas con recursos disponibles y condiciones favorables a pesar de la escasa precipitación e intenso calor. Las agrupaciones y cantidades de caracol gigante africano en lugares específicos pueden indicar que la disponibilidad de recursos juega un papel clave en el mantenimiento de las poblaciones incluso cuando las condiciones macroambientales no son favorables para *A. Fúlca*.

En otros municipios como Guataqui, Girardot, Ricaurte, Agua de Dios, Apulo, Guaduas y Puerto Salgar, las invasiones son latentes mostrando que el crecimiento y el peso corporal de *A. Fulica* se ven afectados por la pérdida de agua durante el periodo de estivación (veranos) o cambios en la dieta, controlando así la aparición de morfotipos exageradamente asimétricos y funcionalmente limitados. Otros municipios como Fusagasugá, Apulo, La Mesa, La vega, Sasaima se encuentran poblaciones de tamaño medio con valores de densidades promedio y cercanas entre sí, de localización periurbana y urbana, con características similares de clima y población humana que afectan directamente al caracol gigante africano el cual se encuentra en una estrecha relación con el hombre y su intervención y modificación del entorno.

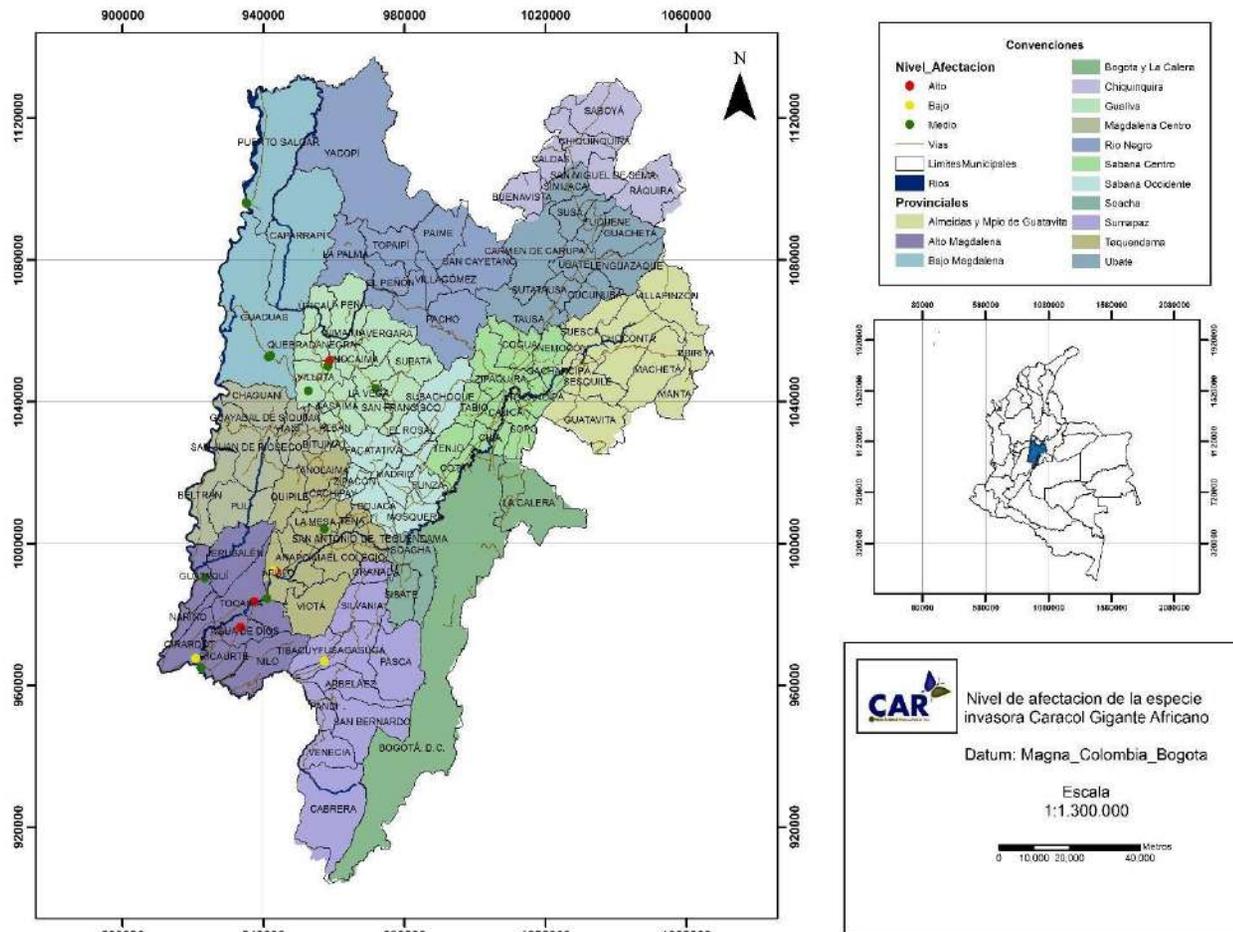
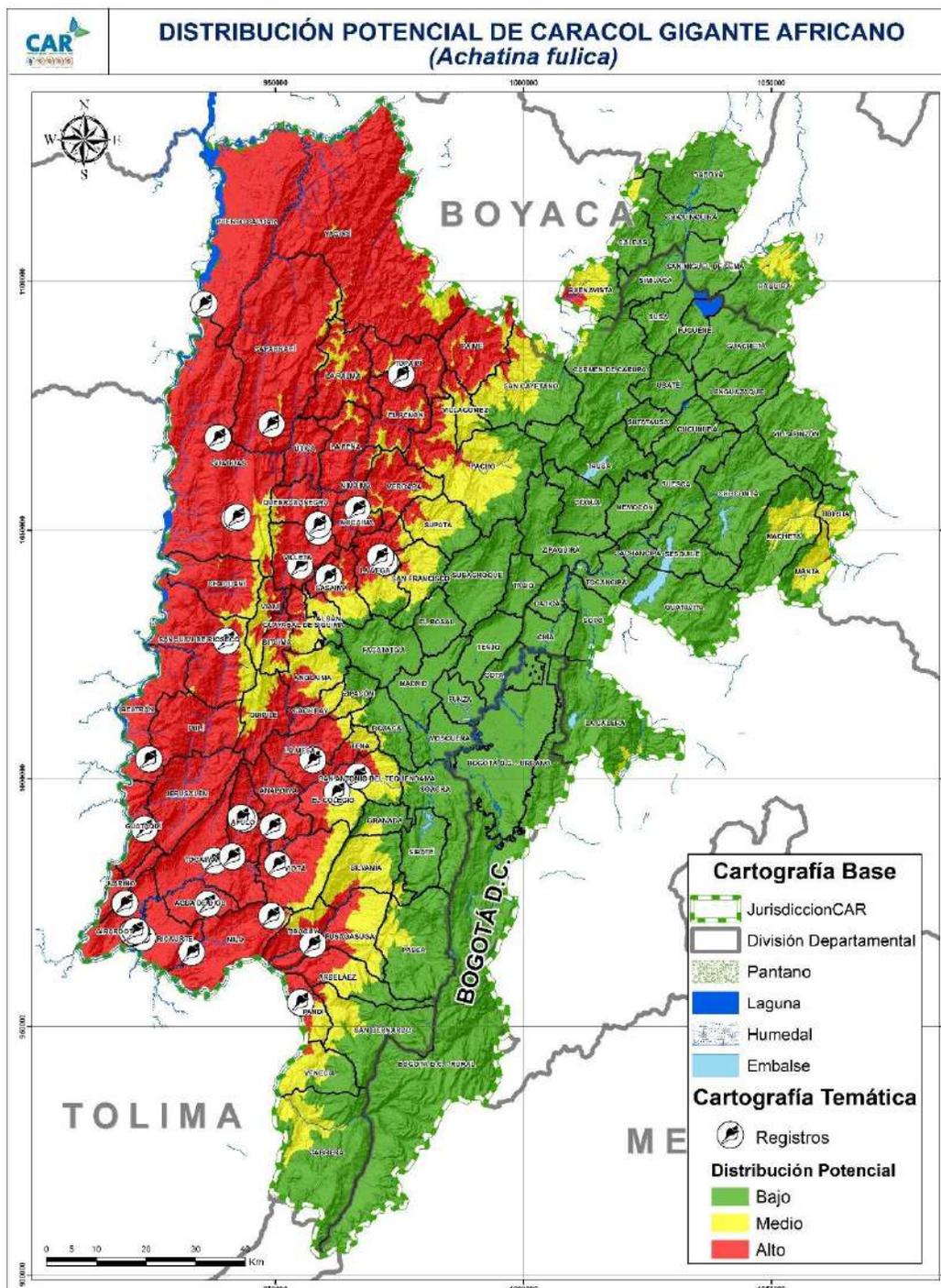
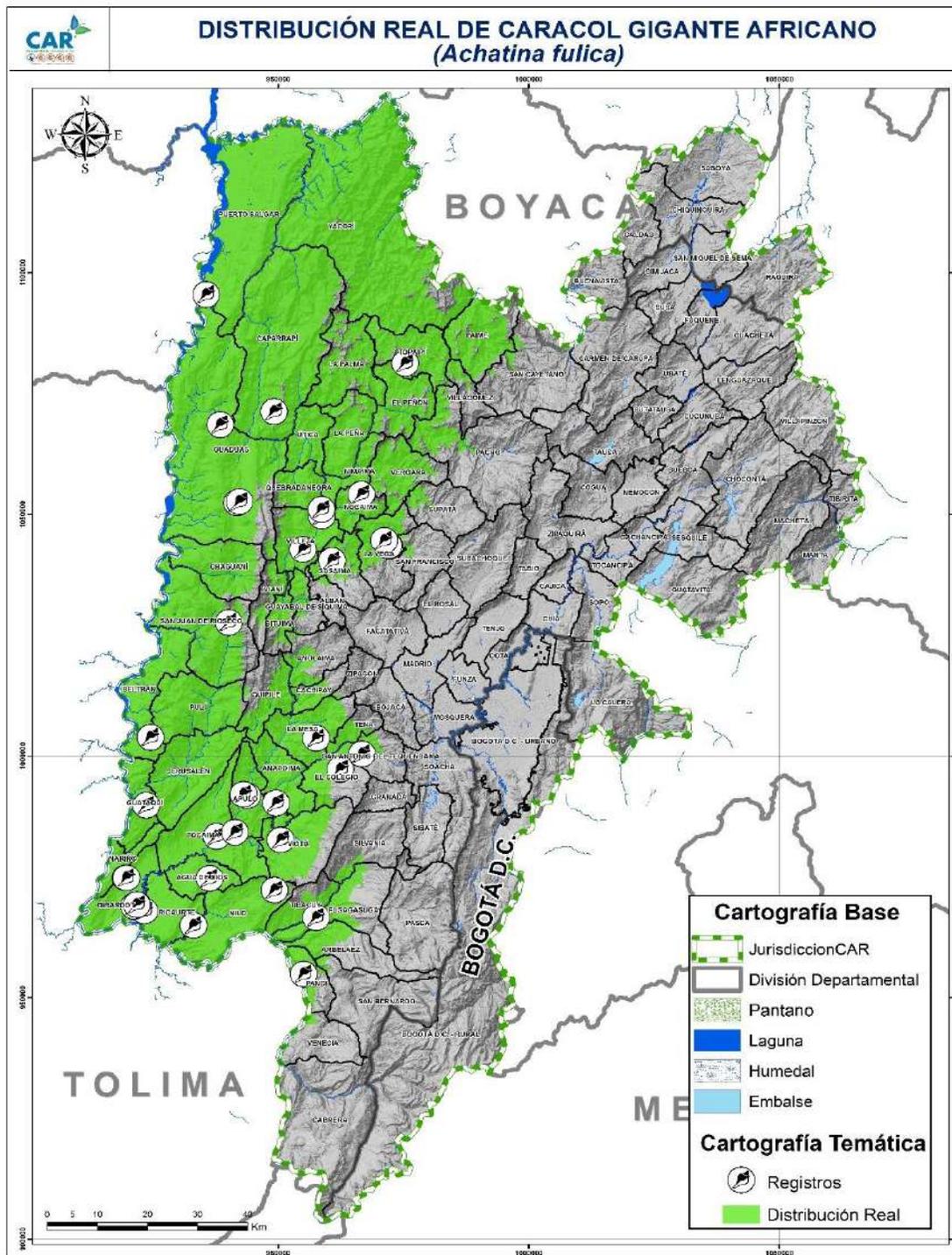


Figura 11 Mapa de distribución de Achatina fúlica



Fuente CAR 2018

Protección Ambiental... Responsabilidad de Todos. Centro Comercial Gran Estación II, Avenida La Esperanza N° 62 – 49, costado Esfera, Piso 6 y 7 de la ciudad de Bogotá D.C Conmutador: 5801111 Ext. 0000 www.car.gov.co
Correo electrónico: sau@car.gov.co



Fuente CAR 2018

Protección Ambiental... Responsabilidad de Todos. Centro Comercial Gran Estación II, Avenida La Esperanza N° 62 – 49, costado Esfera, Piso 6 y 7 de la ciudad de Bogotá D.C Conmutador: 5801111 Ext. 0000 www.car.gov.co
Correo electrónico: sau@car.gov.co

Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM) de la Especie Caracol Gigante Africano (*Achatina fulica*) para la jurisdicción CAR



9. PLAN DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MANEJO (PPCM) DE LA ESPECIE CARACOL GIGANTE AFRICANO (ACHATINA FULICA) PARA LA JURISDICCIÓN CAR

OBJETIVO GENERAL

Propiciar una gestión eficiente que permita la rápida identificación, control y prevención de la propagación de A. fúllica en la Jurisdicción CAR.

Este Plan de Manejo deberá contemplar medidas preventivas, educativas, de control, disposición final y monitoreo en las que intervendrán de manera directa las Direcciones Regionales, las Autoridades territoriales, las Asociaciones de Productores y comunidad en general afectada por el Caracol Gigante Africano.

Para el alcance de los objetivos propuestos se propone desarrollar 3 líneas de acción:

9.1 LINEA DE ACCION: INVESTIGACION Y MONITOREO

Objetivo 1:

Prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de Achatina Fúllica en la Jurisdicción Car.

Actividades:

- Desarrollar capacidades científicas, técnicas, humanas e institucionales.
- Realizar alianzas con entes académicos y/o centros de investigación, locales, regionales o nacionales para actualizar información técnica de Achatina Fúllica.
- Monitorear en épocas de lluvia o sequía las poblaciones de Achatina Fúllica ya identificadas buscando el momento crítico de su ciclo de vida.
- Establecer un protocolo de reporte que identifique habitad, temperatura, coordenada, uso de suelo, numero individuos por metro cuadrado, estado de desarrollo, tipo de afectación, cercanía a cuerpos de agua entre otros.
- Generar una red de información entre la Corporación y gobiernos locales, Empresas de Servicios Públicos, Instituciones educativas, Agremiaciones y comunidad en general que reporten la presencia de Caracol Gigante Africano.
- Monitorear la efectividad de las acciones de Manejo, Control y Disposición Final realizadas.

- Identificación de las posibles vías de entrada y propagación de Achatina Fúlica en la Jurisdicción CAR.
- Monitoreo, detección temprana y advertencia a municipios de distribución potencial.
- Generar un diagnóstico y evaluación comparativa anual de la situación de la especie en la Jurisdicción CAR.

9.2 LINEA DE ACCION: MANEJO CONTROL Y DISPOSICION FINAL.

Objetivo 2:

Establecer programas de control y erradicación de poblaciones de Caracol Gigante Africano que minimicen o eliminen sus impactos negativos y favorezcan la restauración y conservación de los ecosistemas.

Actividades:

- Restricción al uso de la especie para cualquier fin, así mismo impedir el fomento, comercio y cría en cautiverio de Achatina Fúlica en la Jurisdicción CAR.
- Establecer la coordinación entre poderes, intergubernamental, interinstitucional y con la sociedad
- Establecer mesas de trabajo regionales trimestrales realizar por prioridad dependiendo del aumento de las poblaciones Achatina fúlica, con la participación de los diferentes actores como son UMATA y/o Secretarías de Agricultura, de Salud, Oficinas Seccionales del ICA, Comunidades afectadas, Empresas de aseo, Defensa Civil, y los demás que se considere pertinente, para efectos de avanzar en la adopción medidas preventivas y de control de la especie.
- Realizar retenes de control y vigilancia en cuanto al comercio de animales vivos y actividades de transporte de mercancías de origen vegetal o animal, especialmente en los sitios donde está detectada la especie.
- Adoptar medidas de manejo y control de la especie Achatina Fúlica en la jurisdicción CAR teniendo en cuenta previamente los siguientes aspectos:
- Manipulación de la especie con la debida protección (guantes de carnaza) para evitar contaminación por parásitos (nunca manipular directamente con la mano).
- Solo podrán utilizarse molusquicidas autorizados por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA y en las dosis permitidas.

Dando alcance a lo acordado en la mesa de trabajo con los entes responsables se tomarán las medidas de control y disposición final que sean más apropiadas teniendo en cuenta la situación particular de cada municipio.

Medidas de Control Físicas:

Este método se sustenta en dos opciones, ahogamiento o presión:

Colectar manualmente y con guantes los individuos y sus huevos introducir dichos especímenes en una bolsa plástica.

Opción 1: (únicamente aplica para individuos adultos): Llenar un recipiente con agua hasta el nivel superior e introducir los especímenes adultos en el recipiente, taparlo para impedir su respiración.

Opción 2: Someter dicha bolsa plástica a presión física.

Medidas de Control Químicas:

Este método se basa en el uso de sustancias que matan al caracol por deshidratación al entrar en contacto directo con la piel, para lo cual necesariamente se requiere que el animal este fuera de la concha:

Opción 1:

- Colectar manualmente y con guantes los individuos y sus huevos.
- Introducir dichos especímenes en una bolsa plástica. Adicionar sobre el cuerpo del animal (no sobre la concha, pues el animal se puede esconder y entrar en estado de estivación) cualquiera de las siguientes sustancias: **Arsenato de Calcio, Sal Común**, o algún molusquicida debidamente aprobado por el ICA cuyo principio activo sea el **Metaldehido o Methiocarb**.(Ver Tabla 2)

Tabla No 2 Listado de productos molusquicidas aprobados por el ICA (2010)

Empresa titular	Nombre comercial	Ingrediente activo
Agricense Ltda	Matababosa agricense ab	Metaldehido
Bayer cropscience s.a	Mesurool cebo matababosas	Methiocarb
Limor agroprotección Ltda	Matababosa limor	Metaldehido
Superabono Ltda	Matababosa	Metaldehido

Opción 2:

- Utilizar estas mismas sustancias citadas anteriormente (exceptuando la sal), como cebo, preferentemente en las zonas donde más se han observado individuos de la especie con el fin de disminuir el riesgo que especies nativas puedan entrar en contacto con dicho cebo. Este debe revisarse frecuentemente, i) para renovarlo ya que se lava con la lluvia, y ii) para recoger los animales muertos a fin de garantizar que el ganado o mascotas no ingieran el cebo o caracoles envenenados.
- Respecto a las dosis, de acuerdo con supervisiones de pruebas de eficacia realizadas por el ICA durante 1990-1991 para determinar la dosis media para el control de moluscos (caracoles) en cultivos de flores, hortalizas y algunos frutales a continuación se presentan las dosis recomendadas para el control del blanco biológico (para el caso concreto, *Helix spp*) (ver Tabla 3).

Tabla No 3 Dosis media para control de *Helix spp* en cultivos de flores, hortalizas, papa y algunos frutales (fresa, feijoa)

Empresa titular	Nombre comercial	Categoría toxicológica	Cultivo	Tipo de formulación	Dosis
Bayer cropscience S.A.	Mesurool cebo matababosas	III	hortícolas. flores y ornamentales	GB	10 Kg/ha
Limor agroprotección Ltda.	Matababosa limor	IV	hortalizas, papa, ornamentales y frutales	GB	Colocar trocitos de producto en el suelo cerca de la planta
Superabono Ltda.	Matababosa	IV	acelga, coliflor, astromelia	AB	35 kg/ha

Fuente ICA. Subgerencia de protección Vegetal. 2011.

Categoría Toxicológica IV: LIGERAMENTE TÓXICO; Categoría Toxicológica III: MEDIANAMENTE TÓXICO **Según Resolución 1304 de los Ministerios de Salud y Fomento, reportados según el Instituto Nacional de Salud en las carpetas de registro de venta de los productos.

Tipo de formulación **GB** : Cebo en Gránulos; **AB** : Cebo en granos del Sistema Internacional de Codificación de las Formulaciones, Manual Técnico Andino 26/06/2002

Las Medidas de manejo frente al uso de los molusquicidas utilizados en las opciones 1 y 2 El uso y manejo de los molusquicidas debe hacerse de acuerdo con las condiciones e instrucciones dadas en la etiqueta de cada producto, mantenerse fuera del alcance de los niños, y seguir las instrucciones de primeros auxilios, así como las medidas de protección para el medio ambiente.

Disposición Final

La disposición final de los animales muertos, las autoridades ambientales regionales, deberán determinar conjuntamente con los municipios cuál de las siguientes opciones es la más apropiada de acuerdo con las condiciones locales y proceder a emplearla:

Opción 1: Incineración

Incineración de los animales muertos de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2676 de 2000 y sus modificaciones, así como la Resolución 1164 de 2002, sólo en el caso de comprobarse que estos no son portadores de una enfermedad infectocontagiosa y que esta no puede ser eliminada con la aspersion de un desinfectante.

Frente a esta opción, la determinación de la condición de portador de la enfermedad debe hacerse por cada animal; de otra parte, los hornos deben ser aquellos que se encuentran bajo los criterios ambientales establecidas para su operación. No obstante, para esta opción, necesariamente los animales muertos deben trasladarse hasta dichos hornos en condiciones de bioseguridad.

El desecho que resulta de tal proceso, puede ser eliminado en un relleno sanitario ordinario.

Opción 2: Hidrólisis alcalina

La tecnología de hidrólisis alcalina, que consiste en un baño caliente de soda cáustica en el cual se introducen los animales, con la ventaja de que las proteínas se hidrolizan y en el caso del caracol, no queda residuos patógenos. En este caso, los equipos para realizar dicho procedimiento deben transportarse hasta el sitio de captura de los animales.

Opción 3: Disposición final en celda de seguridad en el relleno sanitario

Disponer los caracoles muertos en una celda de seguridad licenciada por la autoridad ambiental ubicada en el relleno sanitario, la cual guarde los parámetros de construcción y operación establecidos en el reglamento de Aguas y Saneamiento RAS 2000 Decreto 1096 de 2000 o el que lo sustituya, posteriormente se recomienda tapar con una capa de cal viva y finalmente colocar una cobertura de suelo de mínimo 50 cm. de espesor.

Opción 4: Enterramiento in situ

En caso de encontrarse en zonas rurales, teniendo en cuenta que el transporte y manipulación ameritan un tratamiento especial, se recomienda realizar el entierro in situ. Para tal fin deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- Ausencia de puntos de captación de agua y que la presencia de aguas subterráneas sea a una profundidad superior a los 8 metros.
- Entierro ubicado lejos de cursos de agua superficiales (ríos, lagunas, arroyos, etc.), y donde haya ausencia de cañerías de gas, agua o cables eléctricos subterráneos.
- Proveer las provisiones sobre la colocación en la fosa de cubiertas de materiales especiales para prevenir una posible lixiviación y contaminación de las aguas.
- La fosa debe ser excavada en forma de talud, es decir con paredes inclinadas, para evitar posibles desmoronamientos.
- Si se pretende enterrar varios animales, el piso de la fosa debe ser una pendiente que alcance 4 metros de profundidad aproximadamente en los 10 metros finales.
- La tierra se depositará a una distancia no menor de 1,5 metros de los bordes de la fosa para facilitar su posterior relleno.
- Se clavan estacas demarcatorias teniendo en cuenta que, para obtener un ancho de fosa de 3 metros, excavada en talud, el ancho de superficie debe ser de 5 metros. Es conveniente marcar el punto, a partir del cual, el piso de la fosa debe alcanzar los 4 metros de profundidad.
- Cuando sea necesario trasladar los cadáveres, éstos deberán ser transportados hasta el lugar de su enterramiento en una volqueta con la caja acondicionada para evitar la salida de fluidos. Debido a su rapidez y eficiencia, el equipo más apropiado para hacer la excavación es una retroexcavadora, y la profundidad de la zanja deberá ser tal que permita cubrir de forma completa los animales por lo menos con 1 metro de tierra.
- Para sellar la fosa, se cubren las carcasas con tierra y a 40 cm. antes de terminar de cubrir completamente.

- Debe aplicarse una capa de cal viva en toda la superficie, para posteriormente completar el tapado con tierra.
- No se debe compactar la tierra una vez finalizado el proceso.
- Por último, se requiere aplicar sobre la fosa y hasta a 2 metros alrededor de ella, carbonato de sodio, y cercar todo el perímetro del lugar de entierro para evitar la entrada de animales.

9.3 LÍNEA DE ACCIÓN DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN A LA COMUNIDAD

Objetivo 3:

Informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que asuma responsablemente las acciones a su alcance en la prevención, control y erradicación de Caracol Gigante Africano.

Actividades:

- Impulsar la divulgación, la educación y la concientización de la sociedad en general.
- Generar conocimiento para la toma de decisiones informadas.
- Generar mecanismos de información y divulgación tales como avisos, volantes comerciales de radio y TV, entre otros.
- Desarrollar talleres para educar y sensibilizar actores involucrados en los diferentes niveles con el fin de que se empoderen en cuanto a identificación de la especie, magnitud de la problemática ecológica, agrícola y de salud pública, efectos sobre los ecosistemas y cultivos, manejo, control, disposición final. • Implementar un mecanismo de reporte de los diferentes actores a la Corporación para tener una detección temprana y control de la especie *Achatina furia*.

10. MARCO OPERATIVO

Tabla No 4. Cuadro operativo que indica las variables consideradas en Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM) de Especie Caracol Gigante Africano (*Achatina fulica*) para la jurisdicción CAR (Fuente: Kattan y colaboradores 2016).

LÍNEA DE ACCIÓN 1 INVESTIGACION Y MONITOREO					
OBJETIVO ESPECÍFICO					
Prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de <i>Achatina Fúlca</i> en la Jurisdicción Car.					
META 1.1: Marco jurídico nacional implementado para regular el manejo y control del Caracol Gigante Africano y su potencial invasivo en la jurisdicción CAR.					
Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Revisar el marco jurídico nacional para detectar vacíos, inconsistencias y debilidades, contrarios al principio precautorio.	1 a 15 años	Diagnóstico del marco jurídico			
Modificar, adecuar y desarrollar los instrumentos legales pertinentes.		Marco jurídico adecuado para regular el manejo y control de <i>Achatina Fúlca</i> en la Jurisdicción CAR.			
Establecer protocolos armonizados sobre el manejo de Caracol Gigante Africano, considerando las facultades de los diferentes sectores.		Transparencia en las atribuciones y responsabilidades dentro de cada sector para la atención coordinada de los problemas que ocasione <i>Achatina Fulica</i> en la Jurisdicción Car.			

Establecer protocolos armonizados sobre las funciones de los diferentes niveles de gobierno.		Transparencia en las atribuciones y responsabilidades a nivel Gubernamental para la atención coordinada de los problemas que ocasionan esta especie invasora.			
Reforzar la aplicación de convenios y acuerdos interinstitucionales en lo perteneciente al Caracol Gigante Africano.		Reducción de la dispersión de Caracol Gigante Africano.			
Promover planes de acción regionales que contribuyan a implementar una estrategia de control en la jurisdicción CAR.		Atención ágil a problemáticas y prioridades específicas regionales generadas por procesos invasión			

META 1.2: Información científica y técnica, relevante, oportuna y accesible, que genere capacidades en diversos sectores para atender las prioridades relacionadas con la presencia de Achatina Fúlca en la Jurisdicción CAR.

Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Establecer líneas base regional, sobre la situación de Caracol Gigante Africano.		Diagnósticos que permitan detectar vacíos de información, determinar prioridades (regionales) y establecer planes de acción específicos.			
Establecer protocolos de revisión periódica de la información de A. Fulca en bases de datos.		Información actualizada, confiable y accesible a todos los usuarios a través del Sistema			

		de información sobre Caracol Gigante Africano.			
Generar conocimiento con respecto a la biología de Achatina Fúlica, las interacciones con las especies nativas y los impactos a la salud pública, agricultura y los ecosistemas.		Análisis de riesgos basados en información científica actualizada. Programas de restauración adecuados para las actividades de control y erradicación de Achatina Fúlica. Valoración de los impactos que causa esta especie invasora.			
Desarrollar y establecer acuerdos entre diversas instituciones y actores para la generación de nueva información.		Estándares para el manejo de información sobre especies invasoras.			
Desarrollar y establecer herramientas y procedimientos para generar, manejar y distribuir la información de la especie invasora en la Jurisdicción CAR.		Consenso en el manejo de información de la especie invasora. Acceso a la información sobre especies invasoras en varios puntos de entrada y para diversos usuarios.			

Establecer protocolos y lineamientos para la interconexión de las bases de datos		Disponibilidad de la información sobre Achatina fúlica por medio de una red en los portales de internet de la Corporación			
Proveer diferentes tipos de información de acuerdo con los distintos usuarios (p. ej. mapas, fichas informativas, bases de datos, consultas de series de tiempo o espaciales).		Acceso a información para atender las necesidades de los distintos usuarios.			
Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	
Identificar y analizar los puntos de introducción y rutas de movilización dentro de la Jurisdicción CAR.		Información base de las principales vías de introducción y dispersión del Caracol Gigante por actividades humanas.			
Identificar y analizar las actividades productivas de alto riesgo.		Información base sobre el riesgo relacionado con las actividades humanas.			
Desarrollar modelos predictivos para la dispersión natural de		Información base de las principales vías naturales de			

Caracol Gigante.		introducción y dispersión de especies invasoras.			
Establecer protocolos y lineamientos para obtener estadísticas sobre introducción comercialización, transporte o movimiento de Caracol Gigante en la jurisdicción CAR.		Indicadores de estadísticas revisados, consensuados y ampliados. Modelos predictivos y análisis de riesgo de rutas de introducción, desarrollados y actualizados continuamente.			
Predecir la dispersión e infestaciones potenciales considerando cambios en el uso de suelo, cambio climático, entre otros factores.		Reducción del riesgo por dispersión de Caracol Gigante a otros municipios de la jurisdicción CAR			
Desarrollar análisis de riesgo de vías de introducción y diseminación de Caracol Gigante.		Identificación de puntos clave de control de introducción y diseminación, con prioridades de atención y vigilancia establecidas.			
Evaluar la infraestructura y capacidades existentes para la vigilancia de		Infraestructura y capacidades de vigilancia de vías de introducción y			

vías de introducción y dispersión e identificación de vacíos.		dispersión de Caracol Gigante, coordinadas y adecuadas al manejo del problema.			
Reforzar acciones de vigilancia (en mercados, viveros, centros de comercialización de plantas de ornato, entre otros).		Disminución de posibles áreas con presencia A. Fulica			
Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Establecer programas de monitoreo sistemático y estandarizado en sitios identificados como de alto riesgo (p. ej. áreas protegidas, áreas agrícolas importantes, cuerpos de agua mayores, presas y vías de comunicación, entre otros; véase meta 1.3).		Sitios de alto riesgo de entrada y dispersión de especies invasoras monitoreados y vigilados.			
Implementar mecanismos de acceso rápido a la información para personal de vigilancia (véase meta 1.2).		Identificación rápida, segura y oportuna de nuevas introducciones de Caracol Gigante.			

META 1.5: Sistemas coordinados para la detección, manejo de riesgo y alerta temprana de ingreso y dispersión de Achatina Fúlica en la jurisdicción CAR					
Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Establecer protocolos para evitar la dispersión de Achatina fúlica en la jurisdicción CAR.		Un sistema de detección temprana y respuesta rápida para Caracol Gigante en la jurisdicción CAR.			
Identificar las responsabilidades de las diferentes entidades gubernamentales en materia de detección, manejo de riesgo y alerta temprana para identificar y corregir vacíos.		Acciones coordinadas de respuesta rápida funcionando de manera eficiente.			
Desarrollar planes de contingencias para acciones de contención de nuevas infestaciones.		Un sistema de respuesta rápida para nuevas invasiones de A. Fulica en la jurisdicción CAR que sea útil a diferentes escalas.			
Establecer programas específicos de detección para Caracol Gigante Africano.		Medidas de prevención específicas para caracol gigante africano en la jurisdicción car			

Promover y dar seguimiento a los mecanismos de participación social en actividades de vigilancia.		Fortalecimiento de las acciones de monitoreo y detección temprana y generación de información.			
---	--	--	--	--	--

LÍNEA DE ACCIÓN 2: MANEJO CONTROL Y DISPOSICION FINAL.

OBJETIVO ESPECÍFICO 2:

Establecer programas de control y erradicación de poblaciones de *Achatina Fúlica* que minimicen o eliminen sus impactos negativos y favorezcan la restauración y conservación de los ecosistemas

META 2.1: Prioridades acordadas para el control o erradicación de Caracol Gigante Africano.

Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Desarrollar protocolos para determinar prioridades de atención y acción basadas en información científica (análisis de riesgo).		Distribución de recursos enfocados en las prioridades de manejo y control de caracol Gigante africano.			
Asegurar que los programas de control y manejo de <i>Achatina Fúlica</i> incorporen (hasta donde sea posible) cuatro objetivos: conservación de la biodiversidad,		Enfoque holístico en los programas de control y manejo de Caracol Gigante Africano.			

seguridad alimentaria y productividad agrícola, mantenimiento de los servicios ecosistémicos y mejoramiento de la calidad de vida.					
Desarrollar mecanismos específicos para el manejo y contención de la especie invasora arraigada o que no se puedan erradicar.		Mitigación del daño y reducción del riesgo de dispersión de Caracol Gigante			
Desarrollar lineamientos específicos para el uso y aprovechamiento sustentable de la especie invasora ya establecidas en la Jurisdicción CAR.		Programas integrales de recuperación de especies nativas, que incluya el reemplazo de la especie exótica invasora y el bienestar económico de la población que participe en dichos programas. Control de la dispersión de A. Fulica, bajo una evaluación rigurosa que no genere efectos secundarios negativos.			
Crear capacidades para llevar a cabo las labores de control y erradicación, basadas		La Jurisdicción CAR cuenta con personal capacitado para			

en información científica.		llevar a cabo las acciones de control y erradicación de manera efectiva y coordinada.			
META 2.2 Programas y planes de acción en operación para la erradicación, manejo del Caracol Gigante y mitigación de sus impactos.					
Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Desarrollar lineamientos para el manejo, control, erradicación y mitigación de daños ocasionados por Caracol Gigante. (véase Línea de acción 4.1.2)		Lineamientos de acción específicos e identificación de responsables para la atención efectiva de la especie invasora.			
Implementar acciones para caracol Gigante y áreas identificadas mediante la línea base (véase meta 1.2).		Programas de control, manejo y erradicación, funcionando o terminados, para las áreas identificadas como de mayor preocupación en el diagnóstico regional.			
Incrementar la capacidad de respuesta de las autoridades para las actividades de control y erradicación.		Las autoridades están informadas sobre la problemática de Caracol Gigante y son capaces de			

		responder de manera efectiva y puntual.			
Establecer acciones de monitoreo para áreas en donde se han llevado a cabo acciones de control y erradicación.		Acciones de control y erradicación, medidas y evaluadas, que mejoren y adapten las prácticas de manejo y así evitar nuevos brotes o dispersiones. La información permite actualizar las distribuciones y detectar de manera oportuna efectos no deseados.			
Elaborar planes de manejo, control y erradicación que contemplen medidas de restauración ecológica de las áreas dañadas.		Restauración de ecosistemas y reducción de riesgo de restablecimiento de la especie erradicada y el establecimiento de nuevas especies invasoras.			
META 2.3 Mecanismos de financiamiento mixto para la prevención, control y erradicación en casos de atención urgente.					
Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Crear un rubro Institucional para investigación, control y		Soporte financiero de proyectos y programas			

erradicación de Caracol Gigante.		importantes asegurados.			
Establecer un fondo multisectorial de atención a contingencias causadas por Caracol Gigante Africano.		Soporte financiero transparente, asegurado y disponible, para la atención inmediata de emergencias relacionadas con las especies invasoras.			
META 2.4: Mecanismos e iniciativas para que la sociedad civil se integre de forma organizada a los esfuerzos de prevención, control y erradicación					
Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Desarrollar mecanismos para que la sociedad en su conjunto identifique rápidamente y registre la presencia de Caracol Gigante Africano.		Redes de intercambio de información y documentación del registro de Caracol Gigante. Incremento de las capacidades de monitoreo y vigilancia. Procedimiento ágil y transparente para evidenciar la dispersión de Caracol Gigante Africano.			
Establecer y promover incentivos positivos para promover la participación social en		Integración coordinada de diferentes sectores de la población al			

la estrategia planteada.		esfuerzo de la corporación para combatir el Caracol Gigante.			
Establecer mecanismos de comunicación, denuncia y respuesta rápidas, claras y eficientes.		Autoridad competente con capacidades para atender denuncias de nuevas invasiones de Caracol Gigante.			
Incluir mecanismos de participación pública en las campañas de prevención y detección temprana de especies exóticas no establecidas y consideradas más nocivas.		La ciudadanía participa en la vigilancia y detección temprana de nuevas invasiones de Caracol Gigante			
Conformar equipos voluntarios de monitoreo ambiental.		Incremento de las capacidades de identificación y vigilancia.			
Realizar campañas educativas (véase meta 3.1).		La sociedad civil cuenta con información adecuada para reducir el riesgo de introducción y dispersión de Achatina Fúlica.			

LÍNEA DE ACCIÓN 3: DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN A LA COMUNIDAD

OBJETIVO ESPECÍFICO 3:

Informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que asuma responsablemente las acciones a su alcance en la prevención, control y erradicación

META 3.1 La población, grupos clave y autoridades conocen las amenazas e impactos que Achatina Fúlica ocasionan a la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, la economía y la salud, así como las medidas para su prevención y control

Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Desarrollar y distribuir material de difusión y educación sobre especies invasoras (véase meta 1.2).		Información clara, contundente y basada en la mejor información científica disponible, distribuida en los diferentes sectores y niveles			
Capacitar al personal gubernamental (Direcciones Regionales y municipal/local) en las distintas vertientes de los problemas que causan el Caracol Gigante Africano.		Mayor entendimiento, capacidad de soporte y participación en esfuerzos de prevención, control y erradicación.			
Promover talleres de capacitación para personal que participa		Programas de control y erradicación más			

en campañas de control y erradicación de Caracol Gigante.		exitosos basados en información científica y técnica apropiada.			
Diseñar y llevar a cabo campañas de educación a diferentes niveles.		La población, grupos clave y autoridades están informados y atentos al problema de Caracol Gigante, apoyan los esfuerzos de prevención, control y erradicación.			
Informar continua y oportunamente sobre la situación Achatina Fúlica y las actividades de las diferentes instituciones con respecto al control de la misma.		La población, grupos claves y autoridades están enteradas de las medidas y acciones que se están llevando a cabo para prevenir, controlar o erradicar al caracol gigante en el país.			
Brindar información relevante a través de portales de internet de distintas instituciones.		Fuentes de información transparente y dirigida al público sobre las diferentes acciones relacionadas con las especies invasoras, con énfasis en las más nocivas.			

META 3.2: Los planes y programas de educación Ambiental a diferentes niveles habrán incorporado el tema de especies invasoras (<i>Achatina Fúlica</i>)					
Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Incluir el tema de especies invasoras en programas de educación básica, media y superior.		La población estudiantil está sensibilizada en el tema, apoya y participa en esfuerzos de prevención, control y erradicación.			
Desarrollar material de difusión y educación para programas escolares (véase meta 1.2).		La información distribuida a diferentes niveles escolares es clara, contundente y basada en la mejor información científica disponible.			
META 3.3: Existen guías informativas y de identificación de Caracol Gigante Africano, actualizada y accesible para el personal asociado a las vías de introducción y dispersión.					
Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Desarrollar herramientas para la consulta de información sobre Caracol Gigante desde diferentes medios (carteles,		La información sobre especies invasoras es accesible fácilmente en diferentes formatos y para			

folletos, guías, internet, entre otros).		diferentes sectores.			
Desarrollar herramientas para la identificación rápida de Caracol Gigante		Se cuenta con herramientas para la identificación de especies invasoras de mayor riesgo en puntos de entrada o dispersión.			
Realizar talleres de capacitación para el uso de herramientas de identificación.		El personal asociado con la vigilancia de vías de introducción y dispersión, así como con labores de vigilancia, está capacitado para identificar y reportar la presencia de Caracol Gigante. Las redes de colaboradores apoyan en la identificación de la especie invasora.			

META 3.4: Existen redes interinstitucionales e interdisciplinarias consolidadas para el apoyo y la ejecución de programas de educación y divulgación sobre Caracol Gigante Africano

Actividades	Tiempo de ejecución	Resultados esperados	Indicadores de gestión	Actores involucrados	Lugar
Implementar mecanismos de cooperación		Labores de educación y difusión del caracol gigante,			

interinstitucional que involucren a especialistas en las acciones de investigación, educación, difusión relacionadas con esta especie invasoras.		respaldados por información científica generada por grupos interdisciplinarios de especialistas en el tema		
--	--	--	--	--

11. PROPUESTA DE ESTRATEGIA FINANCIERA

Tabla No 5: Costos de las líneas del plan de prevención, control y manejo.

Línea	Descripción	Costo (en pesos)	Duración
1	INVESTIGACION Y MONITOREO	\$100.000.000	1 a 5 años
2	MANEJO CONTROL Y DISPOSICION FINAL.	\$100.000.000	1 a 5 años
3	DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN A LA COMUNIDAD	\$100.000.000	1 a 5 años
Total		\$3000.000.000 (trecentos millones de pesos)	

12. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN (INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO)

Tabla No 6: Estrategia de seguimiento y evaluación del plan de acción.
(Fuente: modificado a partir de Kattan y colaboradores 2016)

LÍNEA DE ACCIÓN 1: INVESTIGACION Y MONITOREO					
Objetivo específico:					
Prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de <i>Achatina Fúlica</i> en la Jurisdicción Car.					
A	B	C	D	E	F
Indicadores de ejecución:	Tiempo de ejecución	Cumplimiento del indicador	Tiempo de ejecución (Realizado)	% Cumplimiento de la actividad 100: C/A*100	% Cumplimiento del tiempo D/B*100
LÍNEA DE ACCIÓN 2: MANEJO CONTROL Y DISPOSICION FINAL.					
Objetivo específico:					
Establecer programas de control y erradicación de poblaciones de <i>Achatina Fúlica</i> que minimicen o eliminen sus impactos negativos y favorezcan la restauración y conservación de los ecosistemas					

Indicadores de ejecución:	Tiempo de ejecución	Cumplimiento del indicador	Tiempo de ejecución (Realizado)	% Cumplimiento de la actividad 100: C/A*100	% Cumplimiento del tiempo D/B*100

LÍNEA DE ACCIÓN 3: DIVULGACIÓN Y CAPACITACIÓN A LA COMUNIDAD

Objetivo Específico:

Informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que asuma responsablemente las acciones a su alcance en la prevención, control y erradicación

Indicadores de ejecución:	Tiempo de ejecución	Cumplimiento del indicador	Tiempo de ejecución (Realizado)	% Cumplimiento de la actividad 100: C/A*100	% Cumplimiento del tiempo D/B*100



**Dirección de Recursos Naturales
Grupo de Biodiversidad**

LÍNEA DE ACCIÓN 4:					
Objetivo Específico:					
Indicadores de ejecución:	Tiempo de ejecución	Cumplimiento del indicador	Tiempo de ejecución (Realizado)	% Cumplimiento de la actividad 100: C/A*100	% Cumplimiento del tiempo D/B*100

BIBLIOGRAFÍAS

1. **ALBUQUERQUE, F.**, M. Peso-Aguiar, M. Assunção-Albuquerque & L. Gálvez. (2009). Do climate variables and human density affect *Achatina fulica* (Bowditch) (Gastropoda: Pulmonata) shell length, total weight and condition factor Brazilian Journal of Biology 69: 879–885.
2. **ALBUQUERQUE, F. S.**; Peso-Aguiar, M. C. y M. J. T. Assunção-Albuquerque (2008), "Distribution, feeding behavior and control strategies of the exotic land snail *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) in the northeast of Brazil", Braz. J. Biol., N.º 68 (4), pp. 837-842.
3. **ASAMOAH, S.** (1999). Ecology and Status of the giant African snails in the Bia Biosphere Reserve in Ghana. Final Report (September, 1999): Ecological Studies on the Giant African Snails.
4. **BELTRAMINO, A. A.**; Vogler, R. E.; Gutiérrez Gregoric, D. E. y A. Rumi (2015), "Impact of climate change on the distribution of a giant land snail from South America: predicting future trends for setting conservation priorities on native malacofauna", Climatic Change [en línea]. Disponible en: <www.researchgate.net/.../275214297_Impact_of_cli>.
5. **COWIE, R.** 2010. "*Achatina fulica* (mollusc)" (On-line). Global Invasive Species Database. Accessed March 06, 2014 at <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=64&fr=1&sts=sss&lang=N>.
6. **CORREOSO M.** (2006). Estrategia preliminar para evaluar y erradicar *Achatina fulica* (Gastropoda: Achatinaceae) en Ecuador. Bol. Técnico 6, Serie Zoológica. 2: 45-52.
7. **CHARLES** and Jeffrey S. Dukes (2007) 13 Impacts of Invasive Species on Ecosystem Services Heather. Impacts of invasive species on ecosystem services related to agricultura.
8. **CHASE, R.**, R. Croll & L. Zeichner. (1980). Aggregation in snails, *Achatina fulica*. Behavioral and Neural Biology 30: 218–230.
9. **DE LA OSSA-LACAYO, A.**; De La Ossa, J. V. y C. A. Lasso (2012), "Registro del caracol africano gigante *Achatina fulica* (Bowdich 1822) (Mollusca: Gastropoda-Achatinidae) en Sincelejo, costa Caribe de Colombia", Biota Colombiana N.º 13 (2), pp. 247-251.
10. **DE WINTER, A. J.** 1989. New records of *Achatina fulica* Bowdich from the Côte d'Ivoire. Basteria 53: 71-72.

11. **EJIDIKE, B.**, T. Afolayan & J. Alokun. (2004). Observations on some climatic variables and dietary influence on the performance of cultivated Giant land snail (*Archachatina marginata*): Notes and records. *Pakistan Journal of Nutrition* 3: 362–364.
12. **EGONMWAN, R.** 2007. "Recent Advances in the Biology of Giant African Land Snails" (On-line pdf). Federal University of Agriculture, Abeokuta. Accessed March 05, 2014 at <http://unaab.edu.ng/netgals/downloads/Egonmwan.pdf>.
13. **GUTIÉRREZ D. E.**, Núñez V., Vogler R. & Rumi A. (2011). Invasión of the Argentinean Paraense rainforest by the Giant African snail *Achatina fulica*. *Amer. Malacol. Bull.* 29: 135-137
14. **JOSÉ M.** Avendaño¹ y Edgar L. Linares² 1. Linares & Vera (2012). Morfometría del caracol gigante africano *Achatina fulica* (Gastropoda: Achatinidae) en Colombia.
15. **LIMA** Caldeira, R.; Mendonça, C.; Oliveira Goveia, C.; Lenzi, H. L.; GraeffTeixeira, C.; Lima, W. S.; Mota, E. M.; Pecora, I. L.; Zigiotto de Medeiros, A. M. y O. dos Santos Carvalho (2007), "First record of molluscs naturally infected with *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Nematoda: Metastrongylidae) in Brazil", *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* N.º 102 (7), pp. 887-889.
16. **LINARES, E.**, Avendaño, J., Martínez, A. Rojas, A. 2013. El caracol gigante africano, un visitante indeseado. Mini guía de campo Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia.
17. **LOWE S.**, Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2004) 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive.
18. **MARTÍNEZ R.** y E. Martínez 1997. Notes about *Achatina* (*Lissachatina*) *fulica* (Bowdich, 1822), dangerous african snail (*Pulmonata* *Achatinidae*) introduced in Venezuela. *Acta Biol. De Vla.* 17 (1): 37-40.
19. **MARTINELLA L;** Morales G; Sierra C; Silvia I; Pino LA; *Achatina Fulica*: un caracol de interés para la salud pública. *INIHOY* 2009; 6, 200-210
20. **NUMAZAWA, K.**, S. Koyano, N. Takeda, and H. Takayanagi. 1988. Distribution and Abundance of the Giant African Snail, *Achatina fulica* Ferussac (*Pulmonata*: *Achatinidae*), in two islands, Chichijima and Hahajima, of the Ogasawara (Bonin) Islands. *Japanese Journal of Applied Entomology & Zoology* 32: 176-181.

21. **RAUT, S. K.**, and G. M. Barker. 2002. *Achatina fulica* Bowdich and other Achatinidae as pests in tropical agriculture. Pages 55-114 in G. M. Barker, editor. *Molluscs as crop pests*. CABI International, Wallingford, UK.
22. **SIMÃO, MS.** & FISCHER, M.L. 2004. Estimativa e inferencias do método de controle do molusco exótico *Achatina fulica* Bowdich 1822 (Stylommatophora; Achatinidae) em Pontal do Paraná, litoral do Estado do Paraná. *Cad. biodivers*, 4: 74–82
23. **STOKES, H.** 2006. Introduced species summary project- giant African snail (*Achatina fulica*). Columbia University, New York. Available: http://www.columbia.edu/itc/cerc/danoffburg/invasion_bio/inv_spp_summ/Achatina_fulica.htm#Introduction_Facts. (June 2015).
24. **TELES, H.M.S.**, VAZ, J.F., FONTES, L.R. & DOMINGOS, M.D. 1997. Registro de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Mollusca, Gastropoda) no Brasil: Caramujo hospedeiro intermediaário da angiostrongilíase. *Rev. Sau. de Publ.*, 31: 310–312, <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101997000300014>.
25. **THOMÉ J. V.** y J. Santos. 2001. Novos registros de Veronicellidae (gastropoda, Mollusca) para Itabuna, Bahia, Brasil e sua ocorrência no conteúdo estomacal de serpentes do género *Dipsas* Laurenti (Colubridae). *Revta bras. Zool.* 18 (1): 301-303.
26. **TOMIYAMA, K.** & MIYASHITA, K. 1992. Variation of egg clutches in the Giant African snail, *Achatina fulica* (Ferussac) (Stylomatophpra; Achatinidae). *Venus: Jap. Jour. Malac.*, 51(4): 293.
27. **VOGLER RE**, Beltramino AA, Sede MM, Gutiérrez Gregoric DE, Núñez V, Rumi A, 2013. The giant African snail, *Achatina fulica* (Gastropoda: Achatinidae): Using bioclimatic models to identify South American areas susceptible to invasion. *American Malacological Bulletin*, 31(1):39-50.
28. 2014. "*Achatina fulica*" (On-line). *Encyclopedia of Life*. Accessed March 09, 2014 at <http://eol.org/pages/452699/details>.
29. 2014. "*Achatina fulica*" (On-line). Institute for the Study of Invasive Species. Accessed March 07, 2014 at <http://www.tsusinvasives.org/database/giantafrican-snail.html>.
30. 2014. "*Lissachatina fulica*" (On-line). *Invasive Species Compendium*. Accessed March 07, 2014 at <http://www.cabi.org/isc/?compid=5&dsid=2640&loadmodule=datasheet&page=481&site=144>.
31. 2014. "Species Profiles: Giant African Snail" (On-line). United States Department of Agriculture. Accessed February 26, 2014 at <http://www.invasivespeciesinfo.gov/animals/africansnail.shtml>.

32. 2013. "Giant African snail" (On-line). ARKive. Accessed February 28, 2014 at <http://www.arkive.org/giant-african-snail/achatina-fulica/>.
33. 2012. "Snails (Giant East African Snail)" (On-line). Infonet-Biovision. Accessed March 08, 2014 at <http://www.infonetbiovision.org/default/ct/110/pests>.
34. 2011. "Pest Alert" (On-line pdf). United States Department of Agriculture. Accessed March 07, 2014 at http://www.aphis.usda.gov/publications/plant_health/content/printable_version/pa_phgas.pdf.
35. 2008. "Giant African Land Snail" (On-line). Massachusetts Introduced Pests Outreach Project. Accessed February 28, 2014 at <http://massnrc.org/pests/pestFAQsheets/giantafricanlandsnail.html>.