

**Dinámica y distribución de *Achatina fulica* en los municipios del estado Miranda en Venezuela.**

**Dynamics and distribution of *Achatina fulica* in the municipalities of the state of Miranda in Venezuela.**

**Autores:** Ing. Noralhi Quero-Bello<sup>1</sup>, Dr. C. Manuel Riera-Nelson<sup>2</sup>.

Universidad Politécnica Territorial de Barlovento. Estado de Miranda. Venezuela<sup>1</sup>, Universidad de Guantánamo. Cuba<sup>2</sup>.

**E-mail:** [mriera@fam.cug.co.cu](mailto:mriera@fam.cug.co.cu)

**Resumen.**

El trabajo se desarrolló en el estado Bolivariano de Miranda, desde enero de 2011 hasta diciembre 2012. Para el desarrollo del trabajo se utilizó la metodología establecida por la institución de los Estados Unidos de América "Animal and Plant Health Inspection Service" (APHIS) del 2007, a través del rastreo, detención, periodo, tiempo de muestreo y evidencias. Para cumplir los objetivos se valoraron las variables número de caracoles, frecuencia de aparición y porcentaje de distribución en los cultivos. Los resultados demostraron que *Achatina fulica* se encuentra en el 81 % de los municipios del estado Miranda con una población muy superior en la época de lluvia y afectó a diversos cultivos como los ornamentales, plátanos, *Carica papaya* y mandarina entre otros.

**Palabras clave:** *Achatina fulica*; cultivo; época de lluvia.

**Abstract.**

The work was developed in the state Bolivariano of Miranda, from January of 2011 until December 2012. For the development of the work the methodology was used settled down by the institution of the United States of America "Animal and Plant Health Inspection Service" (APHIS) of the 2007, through of the search, detention, period, time of sampling and evidences. To complete the objectives the variable number of snails, appearance frequency and distribution percentage they were valued in the cultivations. The results demonstrated that *Achatina fulica* is in 81% of the municipalities of the Miranda state, with a very superior population in the rain time and it affected to diverse cultivations like the ornamental ones, Bananas, *Carica papaya* and Mandarin among others.

**Keywords:** *Achatina fulica*; cultivation; rain time.

## **Introducción.**

El *Achatina fulica* es considerada entre las 100 plagas más notorias por su peligrosidad dentro de los invertebrados (Kaiser, 1999) ya que presenta todas las facetas posibles de una plaga: Afectación agrícola, ecológica y médico social. Es principalmente vegetariano, pero también puede actuar como un importante depredador de otros caracoles (Meyer *et al.*, 2008).

La introducción de una especie que no es *autóctona* (vale decir, que es *exótica*) toma conocimiento, en general, cuando esta ya está establecida, colonizando o expandiéndose.

Su introducción y propagación en los hábitats naturales o seminaturales, produce cambios significativos en términos de composición, estructura o procesos del paisaje (Bernardita y Lagos, 2004).

Puede alcanzar la condición de especie plaga en cultivos agrícolas, es un herbívoro generalista que se alimenta de hojas, frutos y tallos de diversos cultivos. Estos caracoles son muy voraces y la ausencia de predadores naturales facilita su diseminación, lo que puede constituir un posible problema de salud pública en Venezuela (Academia Biomédica Digital, 2012).

Por lo antes expuesto se propuso como objetivo, evaluar la dinámica y distribución de *A. fulica* (Caracol gigante) en algunos municipios del estado Miranda en la República Bolivariana de Venezuela.

## **Desarrollo.**

### Materiales y métodos

#### Ubicación y características generales del estado Miranda

El trabajo se desarrolló en el estado Bolivariano de Miranda, desde enero de 2011 hasta diciembre 2012. En el estado Miranda los niveles altitudinales originan varios pisos bioclimáticos que varían desde el tropical, localizado a lo largo de la costa, hasta el montano bajo, que se desarrolla en el centro de la serranía (Plan de ordenamiento del territorial, 2010).

#### Metodologías empleadas para la evaluación de la dinámica del CGA

Para desarrollar el siguiente trabajo se realizaron 201 rastreos de campo entre los años 2011 y 2012.

La recolección de individuos de Caracol gigante africano (*A. fulica*) se realizó mediante los rastreos en campo, luego de las denuncias realizadas por los miembros de las comunidades que reportaron la presencia del molusco. Los especímenes de esta especie fueron identificados por la morfología externa de la concha.

El caracol y sus vestigios (conchas vacías, heces, plantas con daños típicos de caracol) se buscaron en todas las zonas, donde se inspeccionó debajo de los troncos caídos, entre las raíces, vegetación, entre la hojarasca y en el suelo según lo indicado por (Fischer y Colley 2005).

## **Descripción de la metodología para la evaluación del Caracol gigante**

La metodología seguida para la detección del caracol gigante fue la establecida por la institución de los Estados Unidos de América "Animal and Plant Health Inspection Service" (APHIS) del 2007, que dictamina los siguientes pasos:

### **Rastreo**

Esta técnica consiste en dar marcha hacia atrás para localizar la fuente de una introducción, después que se han detectado presencia de caracoles en un sector. También puede proporcionar pistas sobre el tiempo estimado y la ubicación exacta de una introducción específica. Indagar sobre pistas que puedan indicar la posterior distribución del molusco.

### **Detección**

Se detectó la presencia de CGA de forma visual en el sitio, luego se identificaron los sitios que presentaron mayor riesgo.

### **Período**

Se realizaron estudios de detección en forma permanente, con repetidas visitas al principio, durante y después de la temporada de lluvias (época seca).

### **Tiempo de muestreo**

Los *Achatinidos* son activos en las noches cálidas, temprano por la mañana y los días nublados y lluviosos. Para mantener un tiempo de muestreo consistente, se realizó estudios por la mañana, pero se rastrearon todos los sitios que pudieran constituir micro hábitats como los relacionados a continuación.

### **Micro Hábitats**

Durante horas tempranas del día, se encontraron caracoles en los siguientes micros hábitats húmedos:

- Cerca de las zonas de vegetación.
- Debajo o cerca de las rocas y escombros
- Bajo tablas de madera y tablones, árboles caídos, troncos, y las ramas.
- En montones de hojarasca húmeda, las pilas de compost y la basura
- Bajo las macetas y jardineras.
- En las paredes de roca, pilotes de cemento.
- En los jardines y los campos donde las plantas han sido dañadas por caracoles
- En el área de goteo de las plantas, bajo las hojas.

### **Evidencia**

Se tuvieron en cuenta las señales que sugieren la presencia de los caracoles.

- Se buscó daños ocasionados a las plantas.
- Presencia de los huevos, juveniles y adultos.
- Restos de conchas de caracol vacías.
- Rastro de baba.
- Las heces en forma de cintas.
- Aumento en la densidad de población de ratas en las zonas.

## **Delimitación de la zona**

Una vez que se detectó la presencia de los moluscos en el sitio, se procedió a delimitar la zona y aplicar una encuesta de delimitación, con la finalidad de recopilar suficiente información sobre la población de caracoles y planificar una estrategia de contención, supresión o erradicación.

### **VARIABLES EVALUADAS.**

- **Número de caracoles.** Se obtuvo por conteos directos en diferentes parroquias de cada municipio y se realizó por separados en las dos épocas del año (sequía y lluvia).
- **Frecuencia de aparición.** La frecuencia de aparición en los cultivos se calculó a partir de la cantidad de veces que se registró la presencia del CGA en cada cultivo y se utilizó la siguiente fórmula:

$$FA = CRC / CTR \times 100$$

**Donde:**

FA; Frecuencia de aparición

CRC; Cantidad de veces que apareció el caracol en cada cultivo,

CTR; Cantidad total de registros

- **Porcentaje de distribución en los cultivos:** Se obtuvo a partir de los registros de la cantidad de caracoles que se colectaron en cada cultivo y se utilizó para el cálculo la siguiente fórmula:

$$PDC = CCC / TCC \times 100$$

**Donde:**

PDC; Porcentaje de distribución de caracoles por cultivos

CCC; Cantidad de caracoles colectados en cada cultivo

TCC; Total de caracoles colectados en todos los cultivos

## **Análisis realizados**

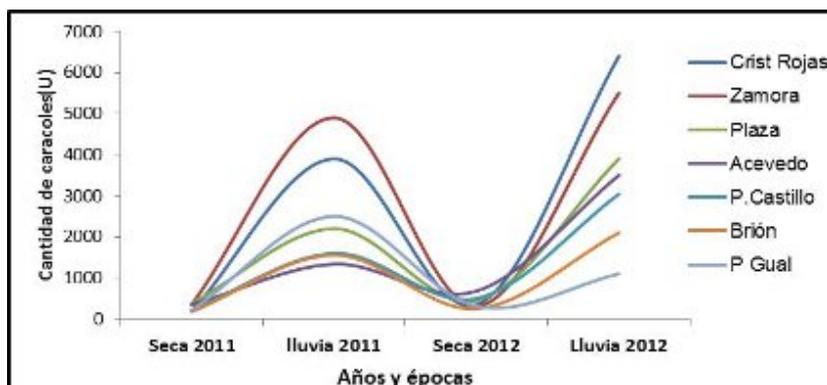
Para el procesamiento de los datos se empleó un diseño completamente aleatorizado se realizaron análisis de varianza simple bifactorial en cada año al número de caracoles colectados. Los factores que se utilizaron en el estudio lo conformaron los municipios (Factor A) y la época de sequía y lluvia (factor B). Se utilizó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan para los casos donde se detectaron diferencias significativas.

## **Resultados y discusión**

### **Dinámica del Caracol gigante en los municipios en las dos épocas del año**

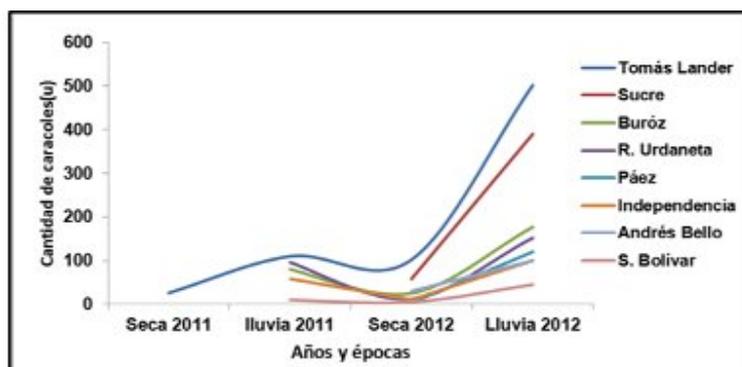
En la figura 1 se muestra el comportamiento dinámico de las poblaciones de *A. fulica* en los municipios más afectados del estado Miranda, donde se destacan las altas poblaciones que aparecen en la época de lluvia y su intensa disminución en la época seca en todos los municipios, pero las poblaciones más altas se alcanzaron en los municipios Cristóbal Rojas y Zamora donde se colectaron más de 4 000 caracoles.

Es necesario hacer énfasis en la comparación entre los dos años de estudios, lo que se observa un incremento promedio de más de un 50% entre las dos épocas en el año 2012 con relación al año anterior, lo que indica el rápido crecimiento de los individuos en las condiciones del estado Miranda y en especial del municipio Cristóbal Rojas, lo que puede estar relacionado con las exigencias ecológicas del caracol gigante, el cual requiere ambientes con alta humedad, temperaturas mínimas de 34 C° y ricos en calcio para la correcta formación de su concha (APHIS, 2007).



**Figura 1.** Dinámica del número de Caracol gigante africano en dos años en los municipios más afectados.

Al analizar la dinámica poblacional en los municipios menos afectados (figura 2) se encontró que en cuatro municipios se detectó la presencia de este invasor a partir de la época de lluvia del año 2011 y en dos municipios en el año 2012, lo que demuestra la dispersión de la especie en un reducido período de tiempo, esto indica que los moluscos terrestres en general tienen en los trópicos, condiciones ideales de humedad, vegetación y temperatura.



**Figura 2.** Dinámica del número de caracoles en dos años en los municipios menos afectados.

Sin embargo, se supone que su presencia tenga sus inicios en años anteriores porque la época seca es muy corta y se entierran para lograr la supervivencia, esto lo hace para evitar la deshidratación y entrar en estado de estivación por años. La tendencia de los caracoles a sobrevivir en ese estado, obliga a que las medidas de control sean muy exigentes.

En el análisis bifactorial realizado al número promedio de caracoles (tabla 1) se muestra que la diferencia entre los valores de caracoles colectados en las dos épocas y en los diferentes municipios del estado Miranda es bastante marcada, con valores muy superiores en los municipios de Zamora, Pedro Gual y Cristóbal Rojas en ambos años y en la época de lluvia.

Todo parece indicar que las condiciones de estos municipios, relacionadas con las precipitaciones y la alta densidad de las áreas boscosas siempre verdes y zonas urbanas facilitan la adaptación y alta tasa reproducción de *A. fulica*, y a pesar de que su dispersión natural es lenta, pero la acción del hombre permite su rápida diseminación (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria 2012).

**Tabla 1.** Comparación del promedio de caracoles encontrados en los municipios más afectados en las dos épocas del año.

Tratamientos Municipios y épocas	Promedio de caracoles Año 2011	Promedio de caracoles Año 2012	% de inremen to
1- Acevedo época seca	58,33 f	75,5 e	22,78
2- Acevedo época de lluvia	89,26 f	269, 31 cd	66,85
3- Brión época seca	36,0 f	87,5 e	58,85
4- Brión época de lluvia	195,0 f	<b>525,0 c</b>	<b>62,50</b>
5- Cristóbal Rojas época seca	49,0 f	87,5 e	44,00
6- Cristóbal Rojas época de lluvia	<b>390,0 cd</b>	<b>1066,67 a</b>	<b>63,43</b>
7- Pedro Gual época seca	55,0 f	250 cd	78,00
8- Pedro Gual época de lluvia	<b>500,0 b</b>	<b>1014,0 a</b>	<b>50,69</b>
9- Paz Castillo época seca	44,6 f	155,0 cd	71,22
10- Paz Castillo época de lluvias	320,0 de	<b>550,0 bc</b>	<b>41,81</b>
11- Plaza época seca	42,66 f	150,66 cd	72,27
12- Plaza época de lluvias	275,12 e	487,5 cd	56,43
13- Zamora época seca	51,42	77,5 e	33,75
14- Zamora época de lluvias	<b>900 a</b>	<b>916,66 ab</b>	<b>1,89</b>
<b>Error estándar</b>	<b>31,59*</b>	<b>112,83*</b>	

Los incrementos de las poblaciones de *A. fulica*, expresados en porcentajes, muestran una tendencia al aumento en las dos épocas pero mucho más intenso en la época seca, con énfasis en los municipios Pedro Gual, Paz Castillo y Plaza. Este resultado puede estar relacionado con los bajos niveles iniciales y la rápida adaptación y multiplicación de la especie.

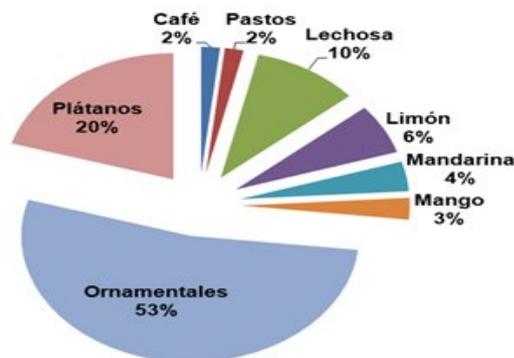
Bichos (2007) señaló que en condiciones severas de sequías, cuando la humedad del suelo en los primeros cinco centímetros del perfil baja hasta 6%, se entierran profundamente en el suelo, hasta que las condiciones de humedad le sean favorables.

### Análisis de la frecuencia de aparición y el porcentaje de distribución en cultivos de interés agrícolas

La frecuencia de aparición de *A. fulica* en especies de interés económico (figura 3) fue muy superior en plantas ornamentales, con un 53 % seguido del cultivo de plátanos (*mussa sp*), lechosa (*Carica papaya*), limón (*Citrus limón*) y Mandarina (*Citrus reticulata*). Se debe resaltar que la afinidad de esta especie por las plantas ornamentales está relacionada con un ambiente urbano, donde garantizan la absorción del calcio en paredes de viviendas y otras construcciones, que unido a la alimentación a través de esas plantas, logran las dos condiciones vitales para su desarrollo; la absorción de calcio y suficiente alimentación, elementos esenciales para su acelerada reproducción y para garantizar suficiente calcio para el proceso de estivación cuando la temperatura y la humedad del suelo son inadecuadas.

APHIS (2007) indicó que *Achatina fulica* prefiere ambientes que son ricos en carbonato de calcio, como la piedra caliza, marga y zonas con una abundancia de cemento o concreto.

Venette y Larson (2004) señalaron que los Achatinidos requieren calcio para la correcta formación de la concha y para que su reproducción sea exitosa.

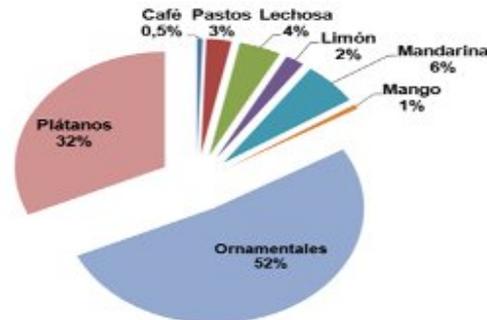


**Figura 3.** Frecuencia de aparición del caracol gigante en diferentes especies de importancia económica.

En la figura 4 se aprecia que el mayor porcentaje de distribución del caracol en plantas también se encontró en las ornamentales y plátanos, pero este último cultivo aumentó su valor con relación a la frecuencia de aparición, lo que significa que los caracoles mostraron una alta afinidad con esta especie de planta, lo que puede tener sus causales en las condiciones del alta humedad del cultivo con un 95 % de agua en su pseudotallo y un apreciable contenido de calcio.

En cultivo de mandarina también demostró tener con cierta afinidad para esta especie invasora, que aunque se encontró menor frecuencia de aparición que la lechosa y el limón lo superó en el porcentaje de distribución de los caracoles en ese cultivos, es decir, se encontró mayor número de ejemplares de caracol gigante en esta especie de cultivo. La mayor afinidad puede tener su causa en el mayor contenido de calcio de la mandarina (53 mg .100g), (Composición química y

compuestos bioactivos de las harinas de cáscaras de naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*) y toronja (*Citrus paradisi*) cultivadas en Venezuela, mientras el limón solo tiene 26 mg.100g



**Figura 4.** Porcentaje de distribución de la población de caracoles en diferentes cultivos de importancia

### **Conclusiones.**

Los municipios más afectados fueron Cristóbal Rojas y Zamora con más de 5000 ejemplares recolectados.

Las poblaciones en épocas de lluvias fueron muy superiores a la etapa de sequía, con incrementos promedios superiores al 50% entre los dos años estudiados.

Los especies de interés agrícolas más afectados por *A. fulica* fueron: *Mussa sp* (Plátanos), *Carica papaya* (lechosa), *Citrus limon* (limón) y *Citrus reticulata* (Mandarina).

### **Bibliografía.**

- Academia Biomédica Digital Facultad de Medicina. (2012). Un posible problema de salud pública en Venezuela. *Universidad Central de Venezuela*, (52).
- APHIS. (2007). New Pest Response Guidelines: Giant African Snails: Snail Pests in the Family Achatinidae Animal and Plant Health Inspection Service.
- Bernardita, M. y B. Lagos. (2004). Evaluación Técnica Económica de una Crianza Intensiva de Caracoles (*Helixaspersa*). Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Animales. Santiago de Chile.
- Bichos. (2007). *Caracoles Voraces enemigos de Jardín*. Blog naturaleza educativa.
- Fischer, M. L., Colley, E. (2005). Especie Invasora en Reservas Naturais: Caracterizacao da Populaco de *Achatina fulica* (Mollusca – *Achatinidae*) nallha Rasa, Guaraquecaba, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica*, 5 (1).
- Imaicela, M. (2013). Patrones de diversidad de la fauna de moluscos (Gastrópoda) en un bosque tropical de montaña (Estación Científica San Francisco) al sur de Ecuador. Trabajo final de titulación. Loja – Ecuador.
- Venette R. y Larson M. (2004). Mini Risk Assessment Grian African Snail, *Achatina fulica* Bowdich (Gastropoda: Acharinidae). Department of Entomology, University of Minnesota.

**Fecha de recibido: 11 jul. 2013**  
**Fecha de aprobado: 12 sep. 2013**