



Estudio de abundancia y distribución del Caracol Africano (Achatina fulica) en la Isla Santay, Provincia del Guayas

Study of the abundance and distribution of the African Snail (Achatina fulica) on Santay Island, Guayas Province

Estudo da abundância e distribuição do caracol africano (Achatina fulica) na ilha de Santay, província de Guayas

Gabriel Solano Décker ^I
gabrielsolano@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1431-7917>

José Hernández Rosas ^{II}
jhernandez@uagraria.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6990-1187>

Correspondencia: jhernandez@uagraria.edu.ec

Ciencias Naturales, Artes y Letras
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de abril de 2022 * **Aceptado:** 12 de mayo de 2022 * **Publicado:** 29 de junio de 2022

- I. Profesional Independiente, Villa Club, Guayaquil, Ecuador.
- II. Universidad Agraria del Ecuador, Universidad Central de Venezuela, Guayaquil, Ecuador.

Resumen

Las especies exóticas representan un peligro para la biodiversidad nativa de un área determinada, así mismo se establecen problemas de índole agrícola, inconvenientes en la salud y ambientales en las zonas afectadas. El caracol africano (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) conocido como una de las plagas de invertebrado más importante a nivel global por su característica de invasor, ha sido observado en isla Santay, por lo que este trabajo tuvo como objetivo determinar la abundancia, densidad, frecuencia, distribución y patrón de dispersión del caracol africano (*A. fulica*) en isla Santay bajo dos intensidades de perturbación. Para ello se realizaron muestreos sistemáticos utilizando trampas de caída, resultando en la captura de otra especie *Bithynia tentaculata* (con gran abundancia y primer registro para Ecuador), mientras que *A. fulica* no fue capturada.

Palabras Clave: biodiversidad; especie exótica; invertebrado; plaga.

Abstract

Exotic species represent a danger to the native biodiversity of a given area, as well as problems of an agricultural nature, health and environmental problems in the affected areas. The African snail (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) known as one of the most important invertebrate pests globally due to its invasive characteristics, has been observed on Santay Island, so this work aimed to determine the abundance, density, frequency, distribution and dispersal pattern of the African snail (*A. fulica*) on Santay Island under two disturbance intensities. For this, systematic sampling was carried out using pitfall traps, resulting in the capture of another species *Bithynia tentaculata* (with great abundance and first record for Ecuador), while *A. fulica* was not caught.

Keywords: biodiversity; exotic species; invertebrate; plague.

Resumo

As espécies exóticas representam um perigo para a biodiversidade nativa de uma determinada área, bem como problemas de natureza agrícola, de saúde e ambientais nas áreas afetadas. O caracol africano (*Achatina fulica* Bowdich, 1822) conhecido como uma das pragas de invertebrados mais importantes do mundo devido às suas características invasoras, tem sido observado na Ilha de Santay, por isso este trabalho teve como objetivo determinar a abundância, densidade, frequência, distribuição e padrão de dispersão do caramujo africano (*A. fulica*) na Ilha de Santay sob duas intensidades de perturbação, para isso foi realizada amostragem sistemática usando armadilhas de

queda, resultando na captura de outra espécie *Bithynia tentaculata* (com grande abundância e primeiro registro para o Equador), enquanto *A. fulica* não foi capturado.

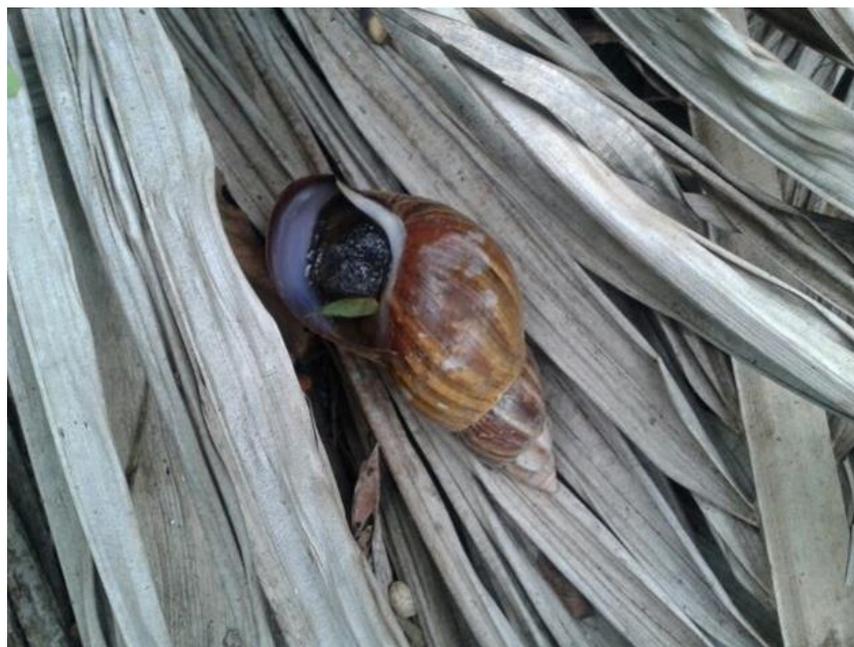
Palavras-chave: biodiversidade; espécies exóticas; invertebrado; praga.

Introducción

La introducción de especies exóticas representa una amenaza para la biodiversidad, y solo algunas especies pueden ser controladas, representado un peligro para la flora y fauna nativas, así mismo se establecen problemas de índole agrícola, inconvenientes en la salud y ambientales en las regiones perjudicadas [5].

El traslado de especies de un área a otra perjudica a un número considerable de especies animales y vegetales, y esto provoca un daño en la estabilidad ecológica de regiones importantes del planeta [17].

Figura 1. Imagen del caracol africano (*Achatina fulica*), obtenido en sendero La Huaquilla, isla Santay.



El caracol africano (*Achatina fulica*, Fig. 1) es conocido como una de las especies invasoras más reportada en el mundo, procedente del este de África donde es originario [14].

Mack et al. [9] resaltan la importancia que tiene conocer los efectos que producen las invasiones biológicas ya que causan una gran alteración en la biodiversidad modificando la abundancia de especies hasta llegar a la probable extinción de varias.

Thiengo et al. [15] describen los motivos y la fecha en que se introdujo *A. fulica* en Brasil, las consecuencias por las que se convirtió en plaga y su distribución en el país.

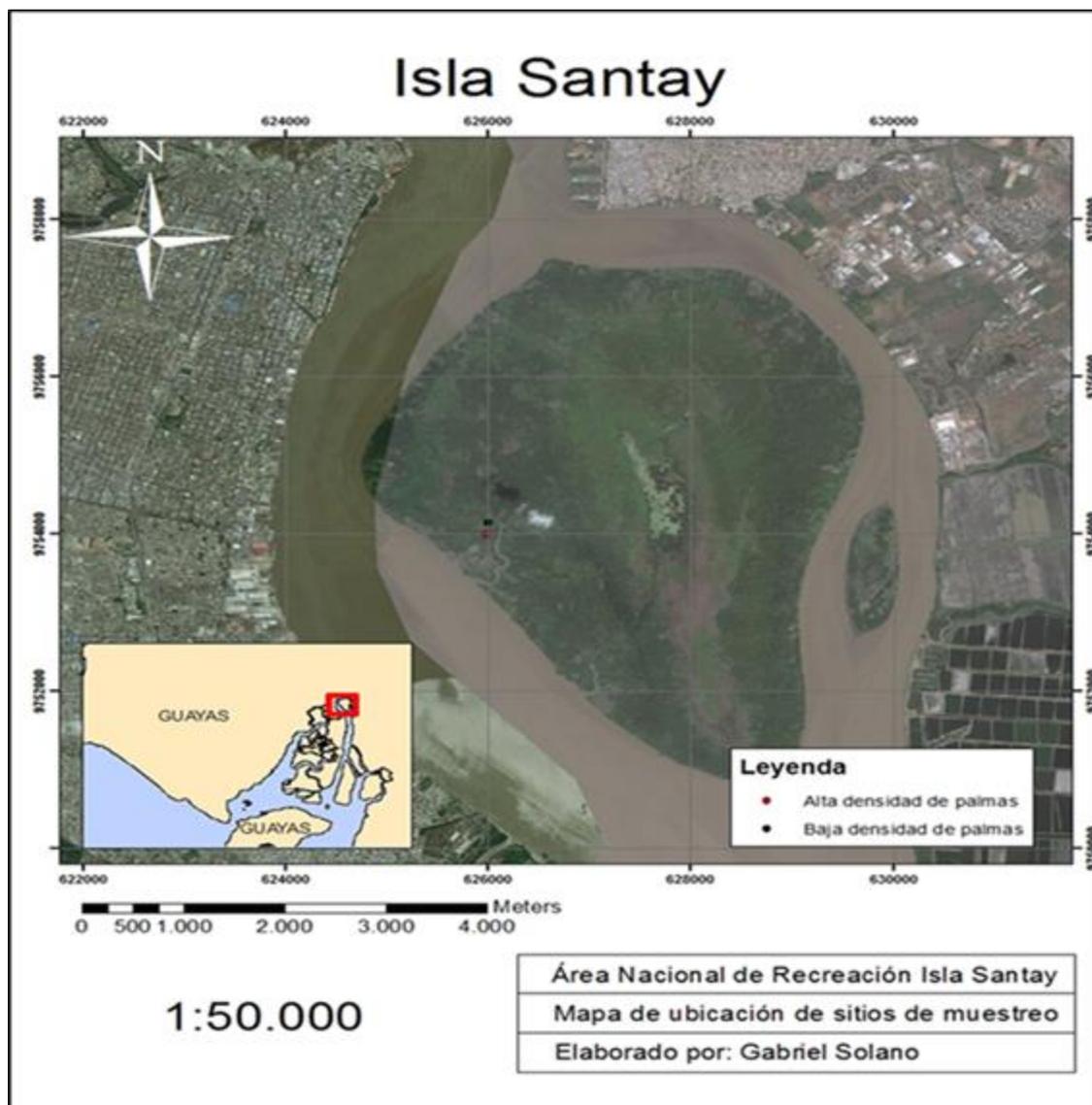
Stocks, White y Hodges [14], divulgaron el ciclo biológico de este caracol, los impactos generados al ambiente, así como otras especies con las que se puede confundir y la rivalidad que presenta con otros caracoles.

En Venezuela, Quero y Riera [12], detectaron la presencia, periodo climático y hora del día en el cual se puede observar este caracol en el Estado Miranda, Venezuela.

En Ecuador Correoso [5], con su grupo de trabajo, evaluaron la introducción del animal y elaboraron estrategias para erradicar su amenaza, para posteriormente realizar una guía para la prevención de pérdidas de diversidad biológica por especies exóticas invasoras.

La especie de caracol que se ha detectado en la isla es conocida internacionalmente como un organismo invasor, de rápida propagación, ya que se reproduce y dispersa masivamente, y puede causar efectos dañinos en plantas nativas por ser polípagos [16], por lo que resulta de gran importancia realizar un estudio para determinar el estatus poblacional del molusco en isla Santay. Esta investigación nos permitirá conocer el grado de afectación que presenta el Área Nacional de Recreación isla Santay y Gallo producto de la presencia del caracol africano organismo descrito en la literatura como invasor.

Figura 2. Mapa de la isla Santay y sitios de muestreo.



Materiales y métodos

Esta investigación básica experimental de campo, descriptiva – explicativa, permitirá la comparación de atributos poblacionales de *A. fulica* bajo dos niveles de perturbación determinadas por las diferencias de abundancia de otro organismo exótico, la palma *Roystonea oleracea*.

Área de muestreo

En la Figura 2, se presenta la localización de la isla Santay en el río Guaya, entre el Cantón Durán y la ciudad de Guayaquil, en la provincia del Guayas, donde se muestra la ubicación de los puntos de muestreo.

En esta isla se ubicarán 2 parcelas de 0,5 ha c/u, una con alta perturbación y otra con baja perturbación, producto de la presencia de diferentes densidades de la palma exótica *Roystonea oleracea*. Las coordenadas geográficas de las parcelas de estudio de encuentran en la Tabla 1.

Tabla 1. Ubicación geográfica de sitios de muestreo

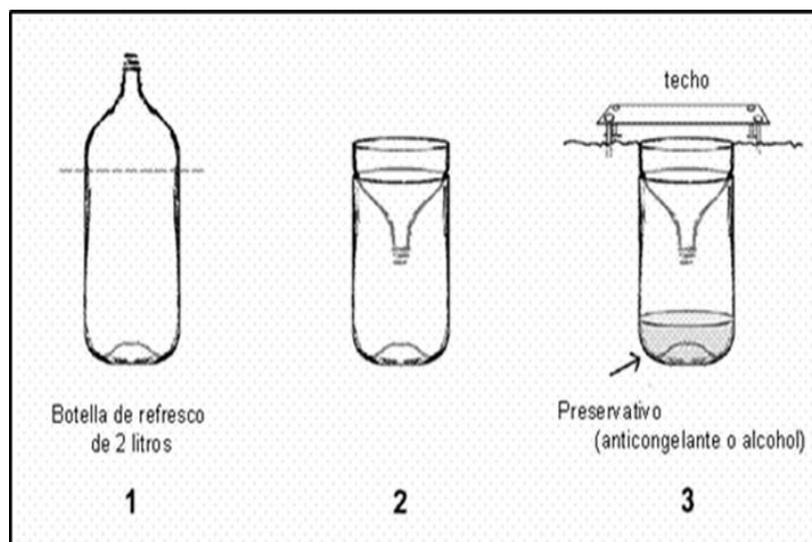
Coordenadas geográficas		
Latitud	Longitud	Referencia
2°13'31"S	79°52'1"W	Alta densidad de palmas
2°13'26"S	79°52'1"W	Baja densidad de palmas

Temporalmente el estudio se desarrollará entre los meses de mayo y agosto.

Recolección de datos

Se realizará el muestreo utilizando trampas de caída o “pitfall” (Fig. 3), las cuales son envases semienterrados a ras del suelo y por encima del mismo, con un señuelo o cebo [8].

Figura 3. Trampa de caída.



El envase a utilizar será una botella de 3 litros, a la cual se removerá la parte superior, colocándola en forma invertida en el envase a manera de embudo. Este debe sobresalir unos milímetros y estar cerca de las plantas. En el interior de la trampa se colocará un cebo, para atraer a los individuos objeto de estudio. Se debe colocar un techo anclado al suelo con alambres, para evitar que la acción del viento o lluvia dañen la muestra, con este método los caracoles sucumben al deslizarse por las paredes lisas del envase que contiene el líquido. Se revisarán las trampas cada dos días por 90 días, para extraer los animales atrapados [8].

Las trampas se colocarán en un área de 5000 m² sistemáticamente, siguiendo un patrón regular. Este patrón consiste en colocar en 10 subparcelas de 50 m² (5 m X 10 m), una trampa distanciada 2 m lineales de la próxima trampa de tal forma que en cada subparcela de 50 m² se tendrá 18 trampas, y en cada parcela de 5000 m² se tendrá un total de 180 trampas. Este mismo procedimiento se repetirá en cada parcela.

Análisis Estadístico

Una vez colectada la información de campo, se estimarán los siguientes parámetros: Abundancia, Densidad, Frecuencia, los cuales serán comparados mediante análisis de varianza no paramétrico Kruskal-Wallis [18], obteniendo las posibles diferencias temporales, espaciales y por nivel de perturbación presentes en la isla.

En la determinación de la dispersión espacial, se obtendrá el patrón de dispersión mediante el índice de proporción varianza-media [3], que se basa en la igualdad entre la varianza y la media.

Cuando este índice se aproxima a 1 la distribución es Poisson. Este índice normalmente se desvía de 1 y la significancia de esta desviación se estima mediante una prueba de ji cuadrado (X^2). Cuando los valores del Índice de Dispersión (I) son menor, igual o mayor de 1 indican patrones de dispersión de tipo uniforme, Poisson o agregada.

Resultados

Identificación de los especímenes capturados

En los muestreos realizados en las áreas experimentales no se encontraron individuos de *Achatina fulica*, a pesar de la evidencia fotográfica obtenida en el área de trabajo (Fig. 1).

La especie capturada durante el muestreo de campo que se presenta en la Figura 4, fue identificada por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD), mediante el análisis de las características del individuo y del lugar donde fueron capturados, determinando que los moluscos pertenecen a la especie *Bithynia tentaculata* Linnaeus, 1758, según se observa en el Informe de Análisis expedido por la Agrocalidad (Fig. 5).

Según Agrocalidad la clasificación taxonómica del organismo colectado es:

Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Filo: Mollusca

Clase: Gastropoda

Orden: Apogastropoda

Familia: Bithyniidae

Género: *Bithynia*

Especie: *Bithynia tentaculata*

Figura 4. Imagen de *Bithynia tentaculata*



Figura 5. Informe de Análisis expedido por AGROCALIDAD.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA Av. Juan Tarca Marengo N° 101, Km 0.5 y Av. de las Américas Guayaquil - Guayas 042-282-073	PGT/E/09-FO01 Rev. 5																
	INFORME DE ANÁLISIS																	
		Informe N°: LR-GUAYAS-E-E17-3212 Fecha emisión Informe: 30/08/2017																
DATOS DEL CLIENTE Persona o Empresa solicitante: GABRIEL SOLANO Dirección: Villa Club Persona de contacto: Gabriel Solano Provincia: Guayas N° Factura/Documento: 002-001-42832																		
		Teléfono: 165129 Correo Electrónico: Gabriel.decker1298@gmail.com Parroquia: no informa N° Orden de Trabajo: 17-2017-3878																
DATOS DE LA MUESTRA:																		
Tipo de muestra: caracol Hospedero: no aplica Actividad de origen: TESIS País: ECUADOR Provincia: Guayas Cantón: Guayaquil Parroquia: no informa		Conservación de la muestra: En alcohol Variedad: no aplica Órgano afectado: no aplica Estado Fenológico: no aplica Edad: no informa X: no informa Y: no informa Altitud: no informa																
Responsable de toma de muestra: Gabriel Solano Fecha de toma de muestra: 27/07/2017 Fecha de recepción de la muestra: 16/08/2017		Fecha de inicio del análisis: 16/08/2017 Fecha de finalización del análisis: 30/08/2017																
PRODUCTO PARA EXPORTACIÓN/ IMPORTACIÓN:																		
País de Destino: no aplica Peso: no aplica Marca: no aplica		País de Origen: ECUADOR Lote/buque: no aplica Permiso Fitosanitario: no aplica																
RESULTADOS DEL ANÁLISIS																		
Método: PEE/E/11																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓDIGO DE LABORATORIO</th> <th>CÓDIGO DE CAMPO</th> <th>CLASE</th> <th>ORDEN</th> <th>FAMILIA</th> <th>GÉNERO</th> <th>ESPECIE</th> <th>NOMBRE COMÚN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ED9-17-5139</td> <td>1</td> <td>Gastropoda</td> <td>Apogastropoda</td> <td>Bitryniidae</td> <td>Bitrynia</td> <td>tentaculata</td> <td>caracolillo</td> </tr> </tbody> </table>	CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE CAMPO	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ED9-17-5139	1	Gastropoda	Apogastropoda	Bitryniidae	Bitrynia	tentaculata	caracolillo		
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE CAMPO	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN											
ED9-17-5139	1	Gastropoda	Apogastropoda	Bitryniidae	Bitrynia	tentaculata	caracolillo											
Analizado por: Ing. Marjorie Plúas																		
Observaciones: Ninguna. Anexo Gráficos: Ninguna Anexo Documentos: Ninguna																		
 Ing. Marjorie Plúas Cáceres Responsable Laboratorio Regional Guayas		 AGROCALIDAD LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA Y MALACOLOGÍA																
Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.																		

Abundancia, densidad y frecuencia del caracol en isla Santay en el área de alta y baja perturbación

En la Tabla 2 se presentan para las áreas consideradas de baja y alta perturbación las abundancias de individuos encontrados.

Tabla 2: Abundancia de individuos presentes en área de baja perturbación de palma imperial por parcela por trampa

N° trampa	PARCELAS BAJA PERTURBACIÓN										PARCELAS ALTA PERTURBACIÓN									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	0	32	44	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	76	0	0	49	0	0	0	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	17	55	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	52	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	0	0	71	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	83	0	39	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	42	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	0	12	21	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	57	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	15	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	62	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	23	38	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	32	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0
Promedio	0	0,06	0	0,06	0	0	0,11	0	0	0	22,7	4,44	19,2	39,2	0,06	0	0	0,11	0	0
Total	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	408	80	346	706	1	0	0	2	0	0

Como se muestra en la Tabla 2 no se encontraron caracoles en el área de baja perturbación, pero en las parcelas 2 y 4, se encontraron dos individuos de la mariposa azul (*Morpho sp*) y en la parcela 7 dos individuos de cangrejos violinistas (*Uca Sp*).

En el área de alta perturbación se encontraron 1540 individuos de caracoles. La mayor abundancia de dichos organismos se presentó en la parcela 4 con 706 individuos y un promedio por trampa de 39,22, seguida de la parcela 3 con 346 individuos y un promedio de 19,22, la parcela 2 con 80 individuos y un promedio de 4,44 y la parcela 1 con 408 y un promedio de 22,67 individuos. Así mismo, fueron capturados en la parcela 5 un individuo de la mariposa azul (*Morpho sp*) y en la parcela 8 dos individuos de cangrejos violinistas (*Uca sp*).

Las evidentes diferencias entre las abundancias del caracol monitoreado entre las áreas de alta y baja perturbación se corroboraron mediante la aplicación del test no paramétrico Kruskal-Wallis (Tabla 3).

Tabla 3: Prueba de Kruskal-Wallis para abundancia del caracol en alta perturbación

Parcela	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	18	0	106,9	1,4
2	18	0	79,3	-0,97
3	18	2,10E+01	132,6	3,61
4	18	4,30E+01	145,3	4,7
5	18	0	73,5	-1,46
6	18	0	73,5	-1,46
7	18	0	73,5	-1,46
8	18	0	73,5	-1,46
9	18	0	73,5	-1,46
10	18	0	73,5	-1,46
General	180		90,5	
H = 45,77	GL = 9	P = 0,000	(ajustados para los vínculos)	
H = 98,13	GL = 9	P = 0,000		

Como se observa en la Tabla 3, el valor de P da 0,000 por lo que al buscar en la tabla de chi cuadrado X^2 se encuentra que da menor al nivel de significancia establecido de 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis ecológica H_{eco} , es decir las medianas de los parámetros obtenidos son distintas. En el área de baja perturbación no se presentaron caracoles, por lo tanto, su valor es 0.

En relación a la densidad de caracoles capturados en el área de Alta Perturbación, la mayor densidad se presentó en la parcela 4 con un valor de 392 individuos/m², seguida de la parcela 3 con 192 individuos/m², la parcela 2 con 44 individuos/m² y la parcela 1 con 226 individuos/m². Así mismo, la densidad de otros organismos capturados en el área de Alta Perturbación, como la mariposa azul (*Morpho sp*) en la parcela 5 con 0,5 individuos/m² y el cangrejo violinista (*Uca sp*) en la parcela 8 con 1 individuos/m².

En el área de baja perturbación, la mariposa azul (*Morpho sp*), está presente en las parcelas 2 y 4 con una densidad de 0,5 individuos/m², mientras que en la parcela 7 se encontró al cangrejo violinista (*Uca sp*) con una densidad de 1 individuo/m².

En el área de Alta Perturbación la mayor frecuencia de aparición se presentó en la parcela 4 con un 77,78%, seguida de la parcela 3 con 72,2%, la parcela 2 con 5,56% y la parcela 1 con 33,3%, mientras que en la parcela 5 se registra una frecuencia de aparición de la mariposa azul (*Morpho sp*) de 5,56% y el 11,11% para el cangrejo violinista (*Uca sp*) en la parcela 8.

En el área de baja perturbación, la mariposa azul (*Morpho sp*) en las parcelas 2 y 4 presenta una frecuencia de aparición de 5,56%, en la parcela 7 se encontró al cangrejo violinista (*Uca Sp*) con una frecuencia de aparición de 11,11%. En cuanto al caracol su frecuencia de aparición fue de 0%.

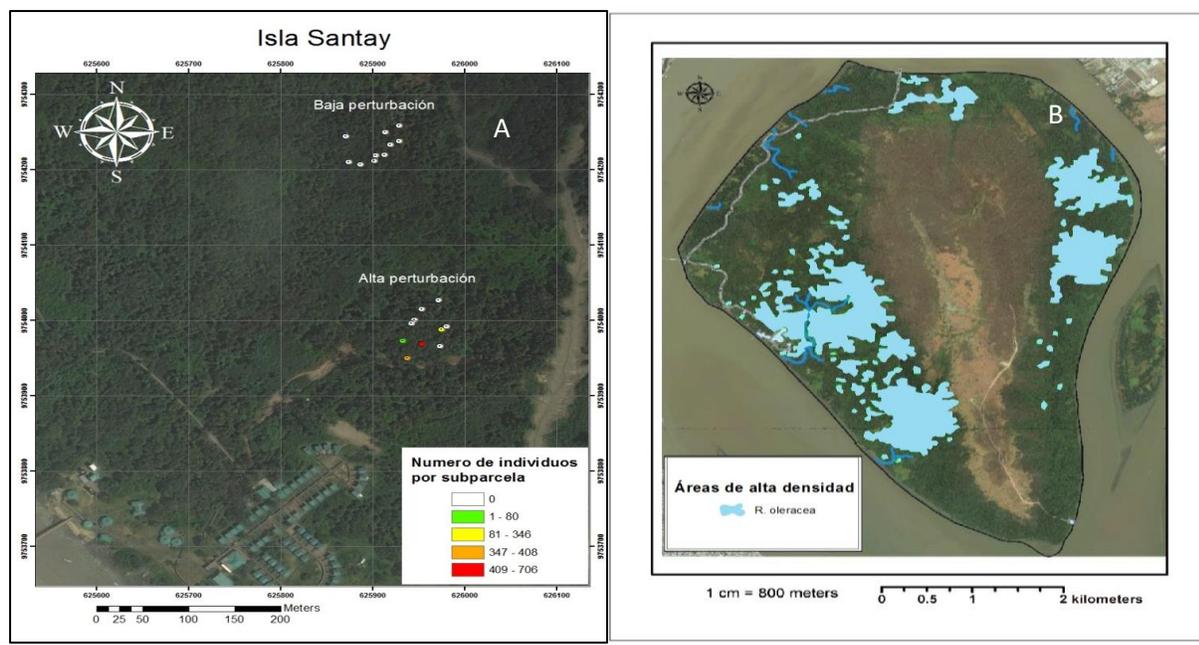
Distribución del caracol en el área de alta y baja perturbación

La distribución espacial del caracol se representó mediante el uso de mapas temáticos, en donde inicialmente se representa la distribución de las abundancias obtenidas en los dos sitios de muestreo.

Estos sitios se corresponden con áreas definidas por la densidad de la palma imperial (*Roystonea oleracea*), como áreas de Alta Perturbación (alta densidad de palmas) y áreas de Baja Perturbación (baja densidad de palmas) (Fig. 6A). En la Figura los puntos se representan con colores siendo el blanco donde no hay individuos y rojo donde hay un mayor número de individuos.

Conociendo la distribución de la palma imperial en isla Santay ([1, 6], en la Figura 6B, se presenta la distribución potencial de los caracoles colectados, asociados a las áreas ubicadas en la isla donde la palma imperial se presenta con alta densidad, representada por las áreas de color celeste.

Figura 6. Representación gráfica de la distribución del caracol en los puntos de muestreo de alta densidad y baja densidad de palma *R. oleracea* en isla Santay (A) y densidad de *Roystonea oleracea* en Isla Santay, adaptado de Herrera [6].



Patrón de dispersión del caracol en isla Santay en área de alta y baja perturbación

El patrón de dispersión se obtuvo mediante el índice de proporción varianza-media [3], siendo menor a 1 uniforme, igual a 1 aleatorio y mayor a 1 agregada.

Los valores del índice de dispersión obtenido para los organismos muestreados en cada una de las parcelas donde se encontraron caracoles son mayores a uno, indicando un patrón de dispersión agregado. En la parcela 2 se presenta el mayor valor de este índice (80), seguida de la parcela 1 con 51,95, la 4 con 22,97 y por último la 3 con 11,83, en las demás parcelas su valor fue de 0, debido a la ausencia de animales capturados en todas las trampas colocadas en dichas parcelas.

El valor del índice de dispersión total para la parcela de alta perturbación fue de 49,64, este valor es mayor a uno señalando un patrón de dispersión agregado. En el área de baja perturbación no se capturaron caracoles, por lo tanto, no se pudo obtener un índice de dispersión.

El valor del χ^2 calculado resulto en 8864,08, que al contrastarlo con el valor tabulado de χ^2 para una probabilidad de 0,001 de 86,66 nos indica que el valor calculado es significativo con una probabilidad de 99,99%, determinando que el patrón de dispersión del caracol *Bithynia tentaculata* en el área de alta perturbación es agregado.

Discusión

Es difícil hacer comparaciones directas con otros estudios por la poca información disponible, ya que existen muy pocos estudios acerca de la especie *B. tentaculata*, por lo que el presente trabajo es un acercamiento inicial acerca de esta especie invasora que se encuentra dentro de un área protegida.

La especie de caracol encontrado (*Bithynia tentaculata*), posee una concha con un largo de hasta 12 milímetros y llega a la madurez sexual cuando alcanza los 8 milímetros de tamaño, tiene un color marrón pálido, es cónica redondeada con 5 a 6 vueltas de espiral y un opérculo en forma oval [2].

Esta especie predomina en el área de alta perturbación donde se encontró una abundancia de 1540 individuos, una densidad de 854 individuos/m² y una frecuencia relativa de aparición del 40%, mientras que en el área de baja perturbación no se encontraron caracoles.

Nieto et al. [10], indican que la abundancia de individuos de cada especie de gasterópodos en el Caribe colombiano dependía de su preferencia de hábitat ya que el más abundante (*S. pugilis*. 8912

individuos) se correlacionó con el sustrato arenoso mientras que el menos abundante (*S. gigas* 3 individuos) se correlacionó con el hábitat de cascajo compuesto.

Beissinger [4] afirma que la abundancia de los caracoles en un ambiente es función de varios factores ambientales como la profundidad del agua, la temperatura, la concentración de oxígeno disuelto y la densidad de la vegetación.

En nuestro estudio la mayor abundancia, densidad y frecuencia de aparición de *B. tentaculata*, parece estar relacionada con la presencia de una mayor densidad de la palma *R. oleracea* y las condiciones ambientales en las que ella se encuentra.

Álvarez et al. [2] mencionan a *B. tentaculata* como una especie que se encuentra en estanques, lagos poco profundos y canales. Esta especie se encuentra en el sustrato incluyendo grava, arena, barro o debajo de las rocas y es conocida por saturar los sistemas acuáticos donde se encuentra.

Según Jimenez & Larraz [7], en su “Estudio malacológico del río Arga (Navarra)”, la especie *B. tentaculata* se encontró en aguas poco corrientes y formando colonias en canales de regadío en el curso del río Arga.

Para Ecuador este sería el primer registro oficial de esta especie. En isla Santay, este caracol (*B. tentaculata*) se ha presentado en un área con características similares a las ya descritas por Álvarez et al. [2] y Jimenez & Larraz [7], las cuales, aparentemente son adecuadas para su desarrollo.

En cuanto a la distribución de este caracol (*B. tentaculata*), lo ubican como un molusco nativo de Europa, y cuya presencia en Estados Unidos fue reportada por primera vez en el lago Michigan en 1871 [2].

Un estudio acerca de moluscos acuáticos en la cuenca del Ebro en España realizado por Oscoz et al. [11], menciona que *B. tentaculata* se localizó en el río Arga afluente del río Ebro en el que se hallaron también ejemplares vivos, conchas y opérculos.

Soler et al. [13] en su estudio “Diversidad y distribución de los moluscos de agua dulce en la comunidad de Madrid (España)”, recolectó moluscos dulceacuícolas en aguas estancadas (lagunas, embalses, charcas) y en zonas de elevada humedad (paredes húmedas, márgenes de ríos, arroyos o lagunas), encontrando a la especie *B. tentaculata*.

Conclusión

En el presente estudio realizado en isla Santay, se puede concluir en base a las evidencias encontradas durante la investigación que el caracol africano *A. fulica* no está presente en el área de estudio en la época de lluvia.

Se logró identificar otro molusco en isla Santay como lo es *B. tentaculata* especie nativa de Europa. Los caracoles de la especie *B. tentaculata* se encontraron únicamente en el área de alta perturbación de *R. oleracea* donde se obtuvo una abundancia de 1540 individuos, una densidad de 85,4 individuos/m² y una frecuencia relativa de aparición del 40%.

El caracol *B. tentaculata* se encuentra potencialmente distribuido en las áreas de alta perturbación de *R. oleracea*.

Se determinó durante el estudio en isla Santay que el caracol *B. tentaculata* posee un patrón de dispersión agregado en el área de alta perturbación de palma imperial (*R. oleracea*), en el área de baja perturbación de palma imperial (*R. oleracea*) no fueron capturados individuos de esta especie.

Referencias

1. Ayala C, Barona M, Bermeo F, Dorregaray F, Guiracocha G, Padón F, Salas J, Suarez C, Herrera I & Hernández Rosas J. Proyecto: Potencial de invadir e impactos de la palma imperial (*Roystonea oleracea*) en el humedal Rmsar de la Isla Santay. El Misionero del Agro. 2016; 12: 54-69.
2. Álvarez Halcón R, Oscoz Escudero J & Larraz Azcárate M. Moluscos Acuáticos de la Cuenca del Ebro (1st ed., pp. 39-40). Pamplona. Confederación Hidrográfica del Ebro; 2012.
3. Badii M, Guillen A, Cerna E & Landeros J. Dispersión Espacial: El Prerrequisito Esencial para el Muestreo. Daena: International Journal Of Good Conscience. 2016; 6(1): 40-71.
4. Beissinger SR. Hunting behavior, prey selection, and energetics of Snail Kites in Guyana: consumer choice by a specialist. The Auk. 1983; 100(1): 84-92.
5. Correoso M. Estrategia preliminar para evaluar y erradicar *Achatina fulica* (Gastropoda: Achatinaceae) en Ecuador. Boletín Técnico-Serie Zoológica. 2006; (2): 45-52.

6. Herrera I, Hernández-Rosas J, Suárez C, Amaya X, Goncalves E & Ayala C. Reporte y distribución potencial de una palma exótica ornamental (*Roystonea oleracea*) en Ecuador. *Rodriguésia*. 2017; 68(2): 759-769.
7. Jimenez M & Larraz M. Estudio malacológico del río Arga (Navarra). *Munibe*. 1986; (38): 61-73.
8. Lincoln E y Gordon Sheals J. *Invertebrate animals, collections and preservation*. British Museum (Natural History), Londres; 1985.
9. Mack R, Chair Simberloff D, Lonsdale W, Evans H, Clout M & Bazzaz F. Invasiones biológicas: Causas, epidemiología, consecuencias globales y control. *Tópicos en Ecología*. 1999; (5): 1-22.
10. Nieto R, Chasqui L, Rodríguez A, Castro E & Gil D. Composición, abundancia y distribución de las poblaciones de gasterópodos de importancia comercial en La Guajira, Caribe colombiano. *Revista De Biología Tropical*. 2013; 61(2): 683-700.
11. Oscoz J, Duran C & Larraz M. Contribución al conocimiento de algunos moluscos acuáticos (Mollusca: Gastropoda) en la cuenca del Ebro. *Munibe*. 2004; (55): 163.
12. Quero N & Riera C. Dinámica y distribución de *Achatina fulica* en los municipios del estado Miranda en Venezuela. *Hombre, Ciencia y Tecnología*. 2013; 17(4): 49-56.
13. Soler J, Moreno D, Araujo R & Ramos M. Diversidad y distribución de los moluscos de agua dulce en la comunidad de Madrid (España). *Graellsia*. 2006; (62): 203-211.
14. Stocks S, White J & Hodges A. Giant African Land Snail, *Achatina fulica*. Presentation. 2011. [acceso 26 de octubre 2017]. Disponible en: <http://www.protectingusnow.org>
15. Thiengo S, Faraco F, Salgado N, Cowie R & Fernandez M. Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brasil. *Biological Invasions*. 2007; 9(6): 693-702.
16. Vilà M, Valladares F, Traveset A, Santamaría L & Castro P. *Invasiones biológicas*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 2008.
17. Virgillito M, Orellana J, Giménez J, Veller M & Méndez P. Situación actual del caracol gigante africano (*Achatina fulica*) en la argentina. *SNS*. 2015; (8): 32-42.
18. Walpole R, Myers R, Myers S & Ye K. *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* (9th ed., p. 668). México. 2012.

© 2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).