



Base nutricional de la especie invasora Lithobates catesbeianus (rana toro)

Nutritional basis of the invasive species Lithobates catesbeianus (bullfrog)

Base nutricional da espécie invasora Lithobates catesbeianus (rã-touro)

Steeven Santiago Mero-Cheme ^I

smerol@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9485-0713>

Marcelo Erik Zambrano-Alarcón ^{II}

marcelo.zambranoa@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8833-7190>

Dioselina Esmeralda Pimbosa-Ortiz ^{II}

dpimbosa@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6146-1845>

Milton Geovanny Pita-Baquerizo ^{II}

milton.pitab@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-6029-5504>

Correspondencia: smerol@utmachala.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 30 de octubre de 2023 * **Aceptado:** 20 de noviembre de 2023 * **Publicado:** 06 de diciembre de 2023

- I. Universidad Técnica de Machala, Ecuador.
- II. Universidad Técnica de Machala, Ecuador.
- III. Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- IV. Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Resumen

Se estudió la alimentación más frecuente de la rana toro *Lithobates catesbeianus*, en base al hallazgo de los contenidos estomacales de 77 individuos, colectados en dos diferentes localidades de la región Costa. Se observó que la mayor proporción de ingesta fue de artrópodos y moluscos, identificándose un total de 19 presas correspondientes a *Pomacea canaliculata* (caracol manzana), siendo los moluscos más frecuentemente encontrados y 15 presas de crustáceo decápodo, perteneciente a la especie *Cherax quadricarinatus* (langosta australiana). Esta especie no mostró preferencia por ninguno de los tipos de presa, lo cual indica una dieta generalista. En la zona de Babahoyo, de los 24 individuos analizados el 83,3% corresponde a estómagos que contenían insectos, en estado de descomposición, que no se pudieron identificar y el 16,7% presentaron estómagos con presas como el caracol manzana y la langosta australiana y en la zona de Yaguachi, de los 53 especímenes analizados el 60,4 % presentaron estómagos con presas como el caracol manzana y la langosta australiana y el 39,6 % corresponde a sujetos con estómagos con insectos en estado de descomposición que no se pudieron identificar.

Palabras Clave: Hallazgos; Ingesta; Caracol manzana; Artrópodos; Moluscos.

Abstract

The most frequent feeding of the bullfrog *Lithobates catesbeianus* was studied, based on the discovery of the stomach contents of 77 individuals, collected in two different locations in the Costa region. It was observed that the highest proportion of intake was from arthropods and mollusks, identifying a total of 19 prey items corresponding to *Pomacea canaliculata* (apple snail), being the most frequently found mollusks, and 15 prey items from decapod crustaceans, belonging to the species *Cherax quadricarinatus* (lobster). Australian). This species did not show a preference for any of the prey types, which indicates a generalist diet. In the Babahoyo area, of the 24 individuals analyzed, 83.3% corresponded to stomachs that contained insects, in a state of decomposition, which could not be identified and 16.7% had stomachs with prey such as apple snails and lobsters. Australia and in the Yaguachi area, of the 53 specimens analyzed, 60.4% had stomachs with prey such as the apple snail and the Australian lobster and 39.6% corresponded to subjects with stomachs with insects in a state of decomposition that were not were able to identify.

Keywords: Findings; Intake; apple snail; Arthropods; Mollusks.

Resumo

Foi estudada a alimentação mais frequente da rã-touro *Lithobates catesbeianus*, a partir da descoberta do conteúdo estomacal de 77 indivíduos, coletados em dois locais distintos da região da Costa. Observou-se que a maior proporção de ingestão foi de artrópodes e moluscos, identificando um total de 19 presas correspondentes a *Pomacea canaliculata* (caracol maçã), sendo os moluscos mais encontrados, e 15 presas de crustáceos decápodes, pertencentes à espécie *Cherax quadricarinatus* (lagosta). Australiana). Esta espécie não apresentou preferência por nenhum tipo de presa, o que indica uma dieta generalista. Na área de Babahoyo, dos 24 indivíduos analisados, 83,3% correspondiam a estômagos que continham insetos, em estado de decomposição, que não puderam ser identificados e 16,7% tinham estômagos com presas como caracóis maçã e lagostas. área, dos 53 exemplares analisados, 60,4% apresentavam estômagos com presas como o caramujo-maçã e a lagosta australiana e 39,6% correspondiam a indivíduos com estômagos com insetos em estado de decomposição que não foram capazes de identificar.

Palavras-chave: Descobertas; Ingestão; caracol maçã; Artrópodes; Moluscos.

Introducción

La distribución geográfica natural de rana toro, se extiende desde la región suroriental de New Brunswick en Canadá, hasta el sureste de los Estados Unidos en la Florida (Nava, y otros, 2017). Su dispersión artificial ha sido históricamente muy intensa, encontrándose actualmente en países de Asia, Europa y América Latina.

En el Ecuador la Rana toro fue introducida en la época de los noventa, por una empresa particular llamada RAMTIL, dirigida por el Dr. Franklin Alarcón que contó con todos los permisos para realizar este tipo de crianza en nuestro país (Morejón, 2009).

La especie invasora rana toro – “*Lithobates catesbeianus*” fue introducida con la finalidad de establecer criaderos, para el aprovechamiento de la carne, que es muy rica en nutrientes. Debido a esto es considerada como una especie invasora y se presume que está causando la extinción de ciertas especies nativas, así como también el daño del medio en el que habitan (Gutiérrez, 2006).

Tuvo un inicio excelente, se instalaron ranarios, en la región costa y región amazónica, pero los precios del mercado internacional comenzaron a caer, llegando a un extremo que no hubo quien compre, el mercado se saturó, ya que todo era exportado del mercado chino a Estados Unidos por el bajo costo que tenían a diferencia de lo exportado desde Ecuador. (Ojasti, 2001)

El consumo de carne de rana en el Ecuador no tuvo la acogida que se esperaba, debido a que la alimentación mayormente es en base a carne de res, pollo, cerdo y mariscos. (Ojasti, 2001)

Actualmente no se ha realizado un estudio para conocer la condición de esta especie en nuestro medio ya que su ciclo de vida es en el agua, se la puede encontrar en estques, pantanos, piscinas de producción acuícola, es decir cerca o en fuentes de agua permanentes. Es muy importante conocer el tipo de alimentación que tiene la especie invasora Rana toro, para así analizar las relaciones poblacionales y posibles daños ecológicos que esta especie pueda estar causando (Ojasti, 2001).

Con este estudio se pretende conocer el tipo de alimentación preferencial, que tiene la especie invasora rana toro y si esta alimentación varía, dependiendo el lugar donde fueron capturadas, mediante la disección de varios ejemplares capturados en dos sitios diferentes, Piscícola Cacharí en Babahoyo y Laboratorios de producción de alevines de Yaguachi.

Tomando en cuenta la necesidad que existe de conocer si el ecosistema, está siendo afectado por la presencia de esta especie invasora, ya que se presume está causando la extinción de ciertas especies nativas.

En la presente investigación se evaluó el tipo de alimentación, de la especie invasora rana toro en dos sectores, Piscícola Cacharí – Babahoyo y en el laboratorio de producción de alevines - Yaguachi, mediante la técnica de disección, comprobar si se alimentan de especies nativas y si por ende están causando daño Ecológico. A treves de esta investigación se realizó la caracterización del contenido estomacal de las ranas toro capturadas reconociendo el tipo de alimentos que consumieron.

Metodología

Esta investigación se llevó a cabo en dos lugares en un tiempo determinado de 3 meses.

1.-Laboratorio de producción de alevines – Yaguachi, empresa “Tropical Fish S.A”, ubicada en el km 26 vía Jujan, esta zona cuenta con un clima tropical, humedad relativa 90%, cuya localización geográfica es 2°05'29.15" S latitud y una longitud 79°39'56.21" O, con una temperatura media anual de 25.5°C. (Ilustracion1).



Ilustración 1. Localización georeferencial sector-Yaguachi

2.- Estación Piscícola Cacharí – Babahoyo, “Granja Experimental San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicado en el km 7.5 vía Montalvo, es una zona de clima tropical, humedad relativa 89%, cuya localización geográfica es $1^{\circ}47'50.46''$ S latitud y una longitud $79^{\circ}28'56.33'$ O, con una temperatura promedio de 25°C . (Ilustración 2).



Ilustración 2. Localización georeferencial sector- Babahoyo

Es una investigación de tipo observacional, con la finalidad de evaluar el contenido estomacal, de varios ejemplares de la especie invasora rana toro capturadas en la estación Piscícola Cacharí – Babahoyo y en el Laboratorio de producción de alevines – Yaguachi.

Para el registro de los hallazgos de contenido estomacal, se elaboró un “Protocolo de Necropsias” para ir anotando las técnicas y procedimientos utilizados a fin de realizar la: evaluación de biomasa animal y evaluación de contenido estomacal.

Se hizo el reconocimiento previo de las áreas y una vez que se concedió el permiso respectivo, para realizar éste trabajo de investigación en las instalaciones piscícolas y con la ubicación exacta, se efectuaron las primeras capturas de los ejemplares de rana toro para luego ser estudiadas, es decir, para la captura de ejemplares en el laboratorio de producción de alevines Yaguachi la misma que cuenta con una extensiva vegetación a sus alrededores y un total de 10 piscinas y estanques para la producción de tilapia donde cada uno tenía un uso diferente para la producción, se procedió a realizar la logística y se asignó como días de captura los días lunes, miércoles y viernes.



Ilustración 3. Rana Toro capturada – sexo hembra / macho



Ilustración 4. Rana Toro capturada, sexo - macho



Ilustración 5. Rana Toro capturadas

La Estación Piscícola Cacharí – Babahoyo se encuentra ubicado en un terreno de 5,86 hectáreas de la Universidad técnica de Babahoyo, y cuenta con dos laboratorios, oficinas, sala de capacitación y un área externa con 20 piscinas y canales de distribución de agua, para mantenimiento de reproductores y progenie en producción a gran escala y de manera constante, se estableció que la captura se realizaría los días martes, jueves y sábados, las capturas se hacían en las tardes.

Las especies capturadas fueron colocadas en recipientes y trasladadas hacia el laboratorio, donde inmediatamente se las pesaba, se identificaba el sexo, una vez obtenidos y registrados estos datos, se realizó la disección de cada ejemplar, para tomar muestras del contenido estomacal, que fueron depositados en cajas Petri, para ser observados con la ayuda de un estereoscopio en aumento de 25 x.

Se realizó la captura de 53 ejemplares en el laboratorio de producción de alevines – Yaguachi y 24 ejemplares (tabla3) en la Estación Piscícola Cacharí – Babahoyo.

En el sector de Yaguachi se muestrearon 34 ejemplares de un total de 77 con contenido estomacal, con caracol manzana y 14 individuos con contenido estomacal con langosta australiana y En el sector de Babahoyo se muestrearon 2 individuos con contenido estomacal, con caracol manzana y 1 individuo con contenido estomacal con langosta australiana.

En el presente trabajo para análisis estadístico se utilizó análisis de chi cuadrado, donde las variables de investigación fueron:

Tipo de alimentación. Biomasa animal Sexo.

Variables en estudio

Tipo de Alimentación

Para saber con certeza qué tipo de alimentación tienen las ranas toro, se realizó la disección de cada ejemplar capturado en su hábitat natural y se observó que dependiendo el lugar donde fueron capturadas su alimentación variaba.

Sexo

Se realizó la identificación del sexo de los especímenes, por las placas auditivas, el macho tiene las placas más grandes que las Hembras (Ilustración 4) y por la coloración de su parte ventral amarilla verdosa del macho.

Estudio de la biomasa animal

Con la ayuda de una balanza gramera Digital Camry 5K , se procedió a pesar a cada ejemplar.

Antes de proceder a la disección del ejemplar se procedió a colocarlas en un recipiente plástico con hielo para poder tener una fácil manipulación.

Pasos para la disección

1. Preparar el área para realizar la disección.
2. Colocar a la rana en la mesa de disección en posición decúbito dorsal.
3. Se usó el equipo de protección adecuado, guantes, mascarilla, bisturí, pinza anatómica, mandil.
4. Con ayuda de la tijera mayo recta separar en su totalidad la cabeza. (Ilustración 6)
5. Posteriormente realizar una incisión en la parte ventral para a exposición de los órganos internos
6. Se procedió a cortar la vena yugular. Se esperó que la rana se desangre.
7. Evisceración
8. Se tomaba muestras del contenido estomacal, en recipientes de vidrio para luego ser llevadas y analizadas en el laboratorio.



Ilustración 6. Desangrado de la Rana Toro



Ilustración 7. Exposición de los órganos de la Rana Toro



Ilustración 8. Rana Toro Ovada

Resultados

Análisis del contenido estomacal

Se registró 77 individuos dentro 4 categorías alimenticias. Independientemente del sexo y del estadio del individuo.

En la tabla siguiente se pueden observar el contenido de los estómagos de las ranas toro en estudio, frente a estómagos con contenido estomacal indeterminado o ausente.

1. **Tabla 1.** Análisis del contenido estomacal-Babahoyo

Contenido estomacal	Frecuencia	Porcentaje
Caracol manzana	2	8,3
langosta australiana	1	4,2
Langosta, caracol, pescado	1	4,2
se encontraron muestras de insectos en estado de descomposición	20	83,3
Total	24	100,0

En la zona de Babahoyo, de los 24 individuos analizados el 83,3% corresponde a estómagos que contenían insectos, en estado de descomposición, que no se pudieron identificar y el 16,7% presentaron estómagos con presas como el caracol manzana y la langosta australiana.

2. **Tabla 2.** Análisis del contenido estomacal – Yaguachi

Contenido estomacal	Frecuencia	Porcentaje
Caracol manzana	17	32,1
langosta australiana	14	26,4
Langosta, caracol	1	1,9
Se encontraron muestras de insectos en estado de descomposición	21	39,6
Total	53	100,0

Se observó en la zona de Yaguachi, que de los 53 especímenes analizados el 60,4 % presentaron estómagos con presas como el caracol manzana y la langosta australiana y el 39,6 % corresponde a sujetos con estómagos con insectos en estado de descomposición que no se pudieron identificar.

3. **Tabla 3.** Peso promedio – Yaguachi**Estadísticos descriptivos**

Peso gr	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
	53	508,00	80,00	588,00	262,6792	103,36730	10684,799
	53						

En el sector de Yaguachi se analizaron 53 sujetos donde el peso mínimo muestreado fue de 80 gr. y el máximo de 588 gr. mostrando un rango de 508 gr.

4. **Tabla 4.** Peso promedio - Babahoyo.

Estadísticos descriptivos

Peso gr	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
	24	206,00	90,00	296,00	186,2500	55,25376	3052,978
	24						

En el sector de Babahoyo se analizaron 24 sujetos, donde el peso mínimo muestreado fue de 90 gr. y el máximo de 296 gr. mostrando un rango de 206 gr.

5. Población total de hembras y machos por sectores

6. Tabla 5. Cantidad de hembras y machos –Yaguachi

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hembra	33	62,3
Macho	20	37,7
Total	53	100,0

Se observa en la siguiente tabla la cantidad de hembras y machos encontrados en el sector de Yaguachi.

7. Tabla 6. Cantidad de hembras y machos–Babahoyo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hembra	14	58,3
Macho	10	41,7
Total	24	100,0

En la tabla 6 se observa la cantidad de hembras y machos encontrados en el sector de Babahoyo.

8. Resultados de la disección

En la tabla se observa el resultado de la disección donde se observó el contenido estomacal de hembras y machos del sector de Yaguachi.

9. Tabla 7. Resultados de la disección - laboratorio de producción de alevines–Yaguachi.

Contenido estomacal	Otros	Moluscos y Artrópodos
---------------------	-------	-----------------------

Hembras	12	21
Machos	10	10

En la tabla 8 se observa el resultado de la disección del contenido estomacal de hembras y machos del sector de Babahoyo

10. **Tabla 8.** Resultados de la disección - Estación Piscícola Cacharí – Babahoyo

Contenido estomacal	Otros	Moluscos y Artrópodos
Hembras	13	1
Machos	8	2

En un estudio realizado por Herrera (2011) en 170 individuos de *L.A catesbeiana* reportados, la mayoría hace una importante ingesta de hexápodos. No obstante, el 3,5% (n= 170) consumió renacuajos de su misma especie y mostró valores de importancia volumétrica muy altos. Debido a que los renacuajos consumidos fueron reportados solamente en seis individuos del presente estudio, se descartó esta primera presa consumida y se presentan superposición de nicho trófico entre *Lithobates catesbeiana* y *Rhinella marina* 31 las otras categorías en rangos de importancia, como son las larvas de Lepidoptera (que son las más consumidas por las hembras), los caracoles (*Pomacea sp.*, mayormente consumidos por los machos) y los alevines (mayormente consumidos por los jóvenes). Estos resultados difieren con los obtenidos en este trabajo de investigación.

En otra investigación realizada por Hidalgo (2013) se obtuvieron como elementos encontrados en sus estómagos fueron: Hormigas (*Hymenoptera Formicidae*; 252 presas), seguida de moscas comunes (Díptera; 112 presas) y grillos (Orthoptera; 57 presas); el mayor número de presas colectadas, está en el orden de las hormigas, las que se recolectaron en mayor cantidad en Padmi (es una parroquia del cantón Panguí que pertenece a la provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador) seguido de Zumbi. (Parroquia que pertenece al cantón Centinela del Cóndor que es un cantón en la [provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador](#))

Conclusiones

Después de realizar los estudios correspondientes se concluye lo siguiente:

Que la alimentación de la especie invasora rana toro, no varía según el sector donde fueron capturadas, basándonos en el contenido estomacal encontrado, su alimentación principal es a base de langosta australiana (crustáceo decápodo) y caracol manzana (*Pomacea canaliculata*), aunque se encontró también restos de pescado en 1 ejemplar capturado en Babahoyo, así como también

hubo ranas de los dos sectores, que en su contenido estomacal se observó insectos en estado de descomposición.

En cuanto a su peso se concluye que, si existen diferencias según el lugar donde fueron capturadas, encontrando así ejemplares del sector Yaguachi en estado nutricional aceptable siendo la media del peso de 262 gr, a diferencia del sector Babahoyo donde se encontraron ranas en estado de desnutrición con un peso promedio de 186 gr.

Demostrando así que esta especie invasora no ingiere especies autóctonas, (Chame Dormitator latifrons) del Ecuador como se tenía de hipótesis al inicio del presente estudio.

-Se recomienda realizar nuevos estudios en diferentes sectores del país, para comprobar si la especie invasora rana toro, tiene una dieta igual o diferente a las del presente estudio y así conocer con mayor exactitud si están causando daño al ecosistema de especies nativas ubicadas en otros sectores.

Se recomienda también tener un mayor control en cuanto a su reproducción, porque con el pasar de los años, puede haber una sobrepoblación de la especie estudiada.

Referencias

- Gutiérrez, F. (2006). Estado de conocimiento de especies invasoras. Propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Obtenido de https://www.academia.edu/34550532/ESTADO_DE_CONOCIMIENTO_DE_ESPECIES_INVASORAS_Propuesta_de_lineamientos_para_el_control_de_los_impactos
- Herrera, L. (2011). Superposición de nicho trófico entre la rana toro (*Lithobates catesbeiana*) y el sapo (*Rhinella marina*) en Zamora Chinchipe, Ecuador. Loja: Universidad Nacional de Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5766/1/Herrera%20Valladares%20L%C3%ADder.pdf>
- Hidalgo Tandazo, G. M. (2013). DISPONIBILIDAD Y MORFOMETRÍA LINEAL DEL ALIMENTO PARA LA RANA TORO (*Lithobates catesbeiana*, Anura: Ranidae) Y ANUROS NATIVOS (*Rhinella marina*, *Hypsiboas lanciformes*, *Hypsiboas calcaratus*) EN ZAMORA CHINCHIPE, ECUADOR. Loja: Universidad Nacional de Loja. Obtenido de

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5062/1/Hidalgo%20Tandazo%20Germania.pdf>

Morejón, F. (2009). "Predicción de la distribución geográfica potencial de la especie invasora Rana Toro Americana (*Lithobates catesbeianus*) en Ecuador. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja. Obtenido de https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/2215/3/UTPL_Morej%C3%B3n_Villavicencio_Felipe_Javier_1061130.pdf

Nava, F., Sánchez, D., Márquez, M., Velásquez, G., Valera, J., & Díaz, L. (2017). Dispersión de la rana toro, *Lithobates catesbeianus* (Shaw 1802) (Anura: Ranidae), en el estado Mérida, Venezuela, entre 2005-2013. *Saber*, 29, 240-248. Obtenido de <http://saber.ucv.ve/handle/10872/21627>

Ojasti, J. (2001). Estudio sobre el estado actual de las especies exóticas. Caracas: Comunidad Andina. Obtenido de <http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/Consultorias/Con6343.pdf>

© 2023 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/>).