Poeyana
REVISTA CUBANA DE ZOOLOGÍA
ISSN 2410-7492
RNPS 2403
Acceso Abierto
www.revistasgeotech.com/index.php/poey

COMUNICACIÓN CORTA 511 (julio-diciembre 2020): 53 - 58

Dieta de *Eleutherodactylus atkinsi* (Anura: Eleutherodactylidae) en el occidente de Cuba

Diet of *Eleutherodactylus atkinsi* (Anura: Eleutherodactylidae) in western Cuba

L. Yusnaviel García-Padrón[1,2] ✉, Carlos A. Borrego Quevedo[2]

1. Museo de Historia Natural "Tranquilino Sandalio de Noda". Martí 202, Pinar del Río, Cuba.
2. Sociedad Espeleológica de Cuba. 9na esquina a 84, Playa, La Habana, Cuba.

Resumen: Los estudios sobre la dieta son herramientas fundamentales para la ecología y la conservación de los anfibios. En Cuba existe poco conocimiento sobre la ecología trófica de este grupo, la mayoría de los datos disponibles son reportes anecdóticos y aislados. En este trabajo se da a conocer la primera aproximación a la dieta de *Eleutherodactylus atkinsi*. Se visitaron tres zonas boscosas de la región más occidental de Cuba (provincias Pinar del Río y Artemisa). Esta especie consume mayormente himenópteros (formícidos) e isópodos. La longitud hocico-urostilo no se relacionó con la longitud de la presa, ni con el número de presas por estómago. Se detectaron también elementos inorgánicos en las muestras de individuos dos localidades (Viñales y Guanahacabibes). La deforestación y la deposición de basura fueron las mayores amenazas detectadas las áreas de estudio.
Palabras claves: alimentación, anfibios, Cuba, invertebrados.

Abstract: The studies of diet are the baseline for the conservation and ecology study in amphibians. In Cuba, there is little knowledge about the trophic ecology of this group, most available data are based in anecdotic isolated records. Here is the first approach to the diet of *Eleutherodactylus atkinsi*. Three forested areas from western Cuba (Pinar del Río and Artemisa provinces) were visited. This frog eat mostly hymenopterans (formicides) and isopods. The snout-urostile length was not related to the prey size, nor to the number of preys per stomach. Inorganic materials were also detected in individuals from two localities (Viñales and Guanahacabibes). Clear-cut and garbage deposits are the most important threats to this species in the studied areas.
Key words: amphibians, Cuba, feeding, invertebrates.

A nivel mundial los estudios sobre la dieta de los anfibios han contribuido al conocimiento de su historia natural, la conexión funcional con otros organismos y con el medio, así como el impacto sobre las poblaciones por la modificación de sus hábitats (Anderson, 1991). Este conocimiento constituye la base fundamental para estudios ecológicos para la conservación de los anfibios y sus ecosistemas (Solé y Rödder, 2010). Los anuros son oportunistas y generalistas, y pueden depredar gran cantidad de invertebrados (Duellman y Trueb, 1986). El tipo de dieta que consume cada especie está asociada a su morfología, fisiología y comportamiento; estas adaptaciones hacen a los anfibios organismos efectivos para localizar, identificar, capturar e ingerir sus presas (Toft, 1981; Solé y Rödder, 2010).

✉ L. Yusnaviel García-Padrón
yusnaviel@gmail.com
Recibido: 05 de mayo de 2020
Aceptado: 17 de noviembre de 2020

Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia Creative Commons

https://eqrcode.co/a/B4bQte

Las ranas del género *Eleutherodactylus* constituyen el grupo de anfibios más diversos en Cuba, con 58 especies reconocidas (Alonso y García, 2017). Los datos sobre la dieta de muchas especies de anfibios cubanos son en su mayoría reportes aislados y anecdóticos (*e.g.* Schwartz, 1958; Valdés de la Osa y Ruíz García, 1977; Alonso y Rodríguez, 2003; Fong *et al.*, 2009; Kaiser *et al.*, 2016), y por ende incompletos. De manera general los estudios relacionados con la dieta en los anfibios cubanos son escasos, solo se conoce la dieta de una especie de sapo (*Peltophryne peltocephala*, Sampedro *et al.*, 1982; Sampedro y Berovides, 1985), y de algunas ranitas del género *Eleutherodactylus* (Valdés de la Osa y Zayas, 1980; Alonso *et al.*, 2001). Valdés de la Osa y Zayas (1980), expusieron algunos datos sobre la dieta de siete especies de *Eleutherodactylus* en la Sierra del Rosario, y Alonso *et al.* (2001) describieron la dieta de *E. eileenae,* en esa misma localidad del occidente de Cuba.

Eleutherodactylus atkinsi es una especie endémica de Cuba que se distribuye por toda la isla, se han descrito dos subespecies: *E. atkinsi atkinsi* presente en casi toda Cuba, Isla de la Juventud y algunos cayos, y *E. atkinsi estradai,* restringida al extremo oriental de la isla principal del archipiélago cubano (Henderson y Powell, 2009; Rivalta *et al.*, 2014). Esta especie habita desde áreas naturales hasta zonas antropizadas, incluso en jardines e interiores de casas (Henderson y Powell, 2009). Su amplia distribución geográfica y plasticidad ecológica sugiere que *E. atkinsi* consume una amplia variedad de presas; sin embargo, su dieta y actividad de forrajeo son básicamente desconocida. El objetivo de este estudio fue identificar, hasta el nivel taxonómico más bajo posible, los recursos tróficos que utiliza este anuro en tres localidades del occidente de Cuba.

Entre agosto y octubre del año 2018 se visitaron tres localidades en el occidente cubano: 1. El Suset, Artemisa (-83,388W, 23,386N; altitud: 25 m): bosque secundario con abundancia de lianas y especies arbóreas (ej. *Hibiscus elatus*, *Oxandra lanceolata*), con una altura del bosque promedio de 6 - 8 m; 2. El Moncada, Viñales (-83,839W; 22,547N; altitud: 250 m): típica vegetación de mogotes con abundancia de árboles (*O. lanceolata* y *Ficus* sp.) y bromelias (*e.g. Tillandsia fasciculata*), con una altura del dosel entre 8 - 12 m; 3. Cabo de San Antonio, Península de Guanahacabibes, Sandino (-84,951 W; 21,866 N, altitud: 5 m): matorral xeromorfo costero, con presencia de arbustos y árboles pequeños (*Plumeria* sp.) y una altura promedio del dosel entre 2 - 4 m. En las tres localidades se realizaron muestreos nocturnos en un transecto de 200 m con 2 m a cada lado de la línea media, durante dos noches consecutivas; estos se realizaron entre las 21:00 y las 23:00 h. A cada rana capturada se le midió su longitud hocico-urostilo (LHU) con un pie de rey (± 0,01 mm). Para obtener el alimento consumido se les realizó un lavado estomacal según lo sugerido por Mahan y Johnson (2007).

Para evitar la captura de los mismos individuos, las recolectas de la primera noche se mantuvieron en cautividad hasta después de realizada la captura de nuevos individuos al día siguiente. Luego fueron liberados en el lugar original de captura. El contenido estomacal se preservó en Etanol al 75 % para su posterior identificación en el laboratorio. Las muestras se identificaron hasta el nivel taxonómico más bajo posible; las que se encontraron enteras se les medió el largo y el ancho con un pie de rey.

El volumen que ocuparon las presas se estimó mediante la ecuación del elipsoide $V = 4/3\pi\ (L/2)\ (W/2)^2$ (Magnusson *et al.,* 2003). Para determinar el índice de contribución relativa de cada tipo de presa, se calculó el Índice de Importancia relativa (*I*) usando la ecuación $I = N_{\%} + V_{\%} + F_{\%}/3$; donde $N_{\%}$ es el porcentaje numérico, $V_{\%}$ es el porcentaje volumétrico, y $F_{\%}$ es el porcentaje de frecuencia (Beard, 2007). Se calcularon los estadísticos media y desviación estándar (media ± DS). Los datos no tuvieron una distribución normal, por lo que se realizó una prueba no paramétrica (Kruskal-Wallis) (Zar, 1996) para determinar si existían diferencias significativas entre tipo de presas (taxones) consumidas por localidades, para un $\alpha = 0{,}05$. Se realizó una regresión entre las variables LHU/largo de presa, y LHU/cantidad de presa por estómago, para lo cual se empleó el programa PAST (Hammer *et al.*, 2001).

Resultados y Discusión

Se capturaron 37 individuos de *Eleutherodactylus atkinsi*: 17 en El Suset, 5 en El Moncada y 15 en Cabo San Antonio. Todos los individuos analizados eran adultos, con una LHU promedio de 33,26 ± 8,37 mm (rango: 20,4 - 41,35 mm LHU). Se detectaron presas en 28 ejemplares (75,5 %), y se obtuvo un total de 155 presas, con una mediana de 4 presas por individuo (rango 1 - 20). Se identificaron 16 tipos de presas en el contenido estomacal (Tabla 1); además, se encontró tierra, pequeñas rocas (< 3 mm de diámetro) y material vegetal, probablemente ingeridos accidentalmente. No se observaron diferencias en la dieta entre las tres localidades ($p = 0{,}173$).

No se observó relación entre la LHU y el largo de la presa (Fig. 1A), ni con el número de presas consumidos por individuo (Fig. 1B). Esta observación coincide con otros estudios dietéticos en *Eleutherodactylus* del Caribe (Woolbright y Stewart, 1987; Ovaska, 1991; Joglar, 1998).

Tabla 1. Dieta de *Eleutherodactylus atkinsi* en tres localidades el occidente de Cuba. *F* es el número de estómagos que contienen esa categoría de presa; *N* es el número total de presas por categoría; *V* es el volumen total de la presa (mm^3), e *I* es el índice de importancia relativa. El porcentaje de cada índice está entre paréntesis.

Table 1. Diet of *Eleutherodactylus atkinsi* from western Cuba. *F* is the number of stomach with each prey category; *N* is the total number of prey per category; *V* is the total volume of the prey (mm^3), and *I* is the index of relative importance. The percentage of each index is given in parenthesis.

Clase	Orden	F (%)	N (%)	V (%)	I
Diplopoda	Polydesmida	4 (5,13)	4 (2,55)	6,76 (5,10)	4,26
Chilopoda	Scolopendromorpha	1 (1,28)	1 (0,64)	23,95 (18,07)	6,66
Arachnida	Aranae	11 (14,10)	13 (8,28)	0,74 (0,56)	7,64
	Acari	2 (2,56)	3 (1,91)	0,2 (0,15)	1,54
Hexapoda	Orthoptera	6 (7,69)	6 (3,82)	1,21 (0,91)	4,14
	Hymenoptera (Formicidae)	21 (26,92)	62 (39,49)	1,57 (1,18)	22,53
	Diptera	2 (2,56)	2 (1,27)	5,2 (3,92)	2,58
	Lepidoptera	1 (1,28)	1 (0,64)	1,32 (1,00)	0,97
	Blattodea	2 (2,56)	2 (1,27)	25,62 (19,33)	7,72
	Coleoptera	5 (6,41)	6 (3,82)	9,09 (6,86)	5,7
	Hemiptera	2 (2,56)	2 (1,27)	1,31 (0,99)	1,61
	Cydnidae	4 (5,13)	25 (15,92)	10,91 (8,23)	9,76
	Insecto no identificado	2 (2,56)	2 (1,27)	0,14 (0,11)	1,31
Crustacea	Isopoda	11 (14,10)	24 (15,29)	11,18 (8,44)	12,61
Gastropoda	Stylommatophora	1 (1,28)	1 (0,64)	27,01 (20,38)	7,43
Material Inorgánico		3 (3,85)	3 (1,91)	6,3 (4,75)	3,5
Material vegetal		6	6	0	0
Tierra y rocas		9	9	0	0

Las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) fueron el recurso trófico más consumido y de mayor índice de importancia ($F_{\%}$ = 26,92; *I* = 22,53) (Tabla 1); dentro de estas la especie introducida *Wasmannia auropunctata* estuvo presente en el 30,7 % de las muestras. El segundo tipo de presa más consumido y mayor índice de importancia fue Isopoda ($F_{\%}$ = 14,10; *I* = 12,61). Dentro del orden Coleoptera se lograron identificar cuatro familias (Carabidae, Curculionidae, Elateridae y Passalidae). Gryllidae fue la única familia identificable del orden Orthoptera. De los hemípteros se identificaron dos familias: Rhopalidae y Cydnidae, esta última altamente representada (92,6 % del total de hemípteros). *Eleutherodactylus atkinsi* también consumió de arañas de la familia Lycosidae (probablemente del género *Pardosa*), un mosquito de la familia Culicidae y un adulto de mariposa nocturna (orden Lepidoptera, suborden Heterocera). Se observó un molusco *Subulina octona* (Subulinidae). En tres individuos se observaron restos de material inorgánico (Tabla 1), además de hilo de nylon y un fragmento de plástico de constitución blanda, probablemente consumidos accidentalmente.

El alto consumo de hormigas ($F_{\%}$ = 26,92), la gran cantidad de presas por estómago (mediana = 4), y el alto consumo de organismos quitinosos (*e.g.*, Formicidae, Isoptera, Coleoptera) (Tabla 1), pudiera sugerir la inclusión de esta rana dentro del grupo "especialistas en hormigas" o "*ant-specialist*" según Toft (1981). Este autor planteó que gran cantidad de presas de pequeño tamaño en el estómago se debe a que invierten más tiempo cazando, mientras que los depredadores más sedentarios (*sit-and-wait*) consumen una o dos presas grandes. No obstante, observaciones realizadas a individuos de *E. atkinsi* durante el forrajeo sugieren que esta especie es un depredador sedentario (*sit-and-wait predator*), característico de consumidores generalistas y "especialistas no consumidores de hormigas" (Toft, 1981). Quizás *E. atkinsi* exhibe una estrategia de forrajeo intermedia, dependiendo de la disponibilidad de presa del lugar y del sitio de caza. Según Díaz y Cádiz (2008) esta especie puede estar activa tanto en el suelo como en la vegetación a baja altura. El aprovechamiento del recurso trófico de especies en diferentes ecosistemas puede estar

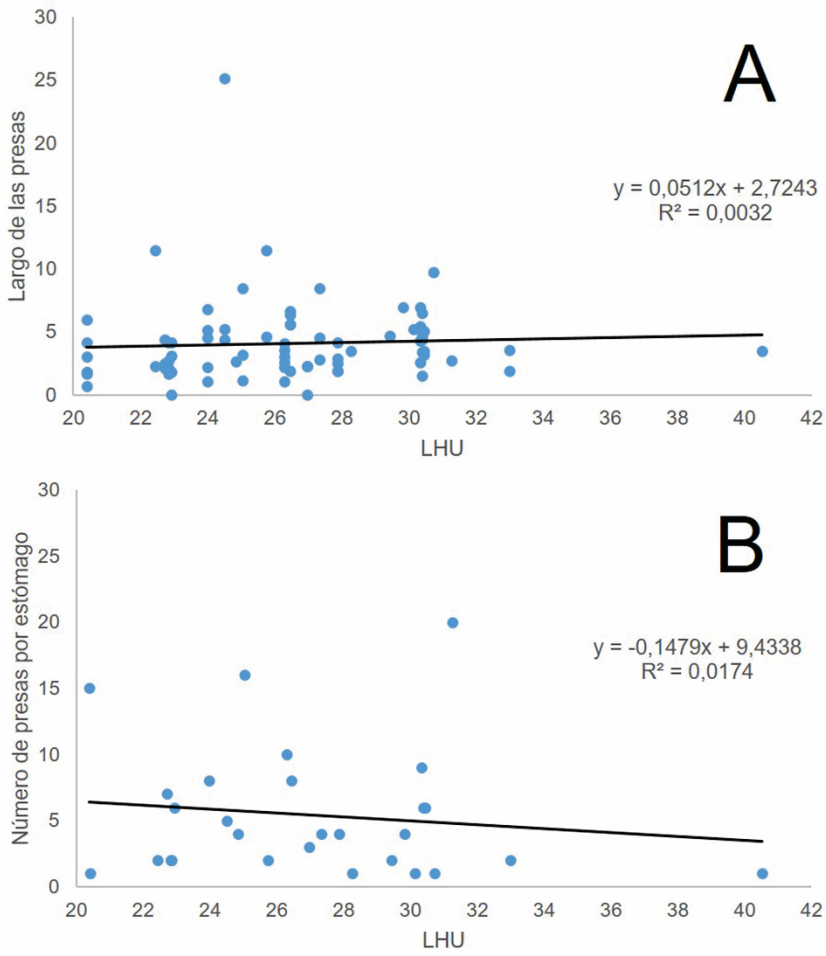


FIGURA 1. Relación entre la longitud hocico-urostilo (LHU) y largo de la presa (n = 79) (**A**), y LHU/número de presas por estómago (**B**) de cada individuo con presa en el estómago (n = 28).

FIGURE 1. Relation between snout-urostile length (LHU) and prey length (n = 79) (**A**), and LHU/number of prey per stomach (**B**) of each individual with prey in the stomach (n = 28)

directamente relacionado con la abundancia de un determinado tipo de presa (solitaria o colonial). Esta estrategia es conocida también para otras especies de este género de ranas en el Caribe, tales como: *E. antillensis*, *E. cochranae* y *E. johnstonei* (Ovaska, 1991; Jones, 1982). *Eleutherodactylus atkinsi* al igual que otras congenéricas consume hormigas como recurso trófico primario (Ovaska, 1991; Schwartz y Henderson, 1991; Howard *et al.*, 1997; Ferreira *et al.*, 2015; Ramírez-Valverde *et al.*, 2020). Para poder dilucidar algunos vacíos de información en la dieta de *E. atkinsi* se requiere de un estudio más profundo que incluya la variación dietética estacional y sexual, incluyendo un mayor alcance geográfico.

En las áreas de estudio se detectaron afectaciones antropogénicas (*e.g.*, tala de árboles, deposición de basura) las que pudieran afectar a las poblaciones de anfibios. Este trabajo se registra por primera vez el consumo de elementos inorgánicos (plástico y nylon) por *E. atkinsi*, específicamente en dos de las áreas protegidas más extensas e importantes del occidente cubano (Parque Nacional Viñales y Parque Nacional Guanahacabibes). Estos datos son una evidencia directa de la necesidad de mejores estrategias de manejo y conservación del ecosistema en estas áreas.

AGRADECIMIENTOS. Hilario Carmenate Rodríguez, Julio C. Rivera Machín y a Jose M. de la Cruz Mora por la ayuda durante el trabajo de campo. A la dirección y al personal del Centro Nacional de Entrenamiento Espeleológico "Antonio Núñez Jiménez" y de los Parques Nacionales Viñales y Guanahacabibes por el apoyo logístico. A Javier Torres y revisores anónimos por las sugerencias durante la revisión del manuscrito.

Referencias

Alonso, R. y L. Y. García Padrón. 2017. Anfibios. Pp. 348-375, en: *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas* (C. A. Mancina y D. D. Cruz, Eds.). Editorial AMA, La Habana. 502 pp.

Alonso, R. y A. Rodríguez. 2003. Insospechados habitantes de las penumbras. Pp. 20-29, en: *Anfibios y reptiles de Cuba* (L. Rodríguez-Schettino, Ed.). UPC Print, Vaasa, Finlandia. 169 pp.

Alonso, R., A. Rodríguez y A. R. Estrada. 2001. Patrones de actividad acústica y trófica de machos cantores de *Eleutherodactylus eileenae* (Anura: Leptodactylidae). *Revista Española de Herpetología* 15: 45-52.

Anderson, S. H. 1991. *Managing our Wildlife Resourses*. Merill Publishing Co., Columbus, OH. 492 pp.

Beard, K. H. 2007. Diet of the invasive frog, *Eleutherodactylus coqui*, in Hawaii. *Copeia* 2007: 281-291.

Díaz, L. M. y A. Cádiz. 2008. Guía taxonómica de los anfibios de Cuba. *ABC Taxa* 4, 294 pp.

Duellman, W. E., y L. Trueb. 1986. *Biology of amphibians*. McGraw-Hill Publishing Company, USA. 670 pp.

Fong, A., R. Alonso y A. Rodríguez . 2009. *Eleutherodactylus dimidiatus* (NCN) and *Eleutherodactylus intermedius* (NCN). Predator/ Prey. *Herpetological Review* 40 (2): 203-204.

Ferreira, R. B., K. H. Beard, R. T. Choi, y W. C. Pitt. 2015. Diet of the non-native Greenhouse Frog (*Eleutherodactylus planirostris*) in Maui, Hawaii. *Journal of Herpetology* 49: 586-593.

Hammer, Ø., D.A.T. Harper y P. D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. Paleontologia Electronica 4(1): 9 pp.

Henderson, R. W. y R. Powell. 2009. *Natural History of West Indian Reptiles and Amphibians*. University Press of Florida, Gainesville, Florida. 495 pp.

Howard, A. K., J. D. Forester, J. M. Ruder, y R. Powell. 1997. Diets of two syntopic frogs: *Eleutherodactylus abbotti* and E. *armstrongi* (Leptodactylidae) from Sierra de Baoruco, Hispaniola. *Herpetological Natural History* 5: 77-82.

Joglar, R. L. 1998. *Los coquíes de Puerto Rico, su historia natural y su conservación*. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, 232 pp.

Jones, K. L. 1982. Prey patterns and trophic niche overlap in four species of Caribbean frogs. Pp. 49-55, en: *Herpetological communities* (N.J. Scott, Ed.). U.S. Dept. Interior Fish and Wildlife Service. Wildlife Research Report 13.

Kaiser, H., M. C. Chamberlain, T. Edwards, J. R. Nuñez, T. M. Rodríguez-Cabrera y J. Torres. 2016. Cannibalism in Cuba: first direct observations of Cuban treefrogs (*Osteopilus septentrionalis*, Hylidae) feeding on conspecifics in their native habitat, with a brief review of anurophagy and cannibalism in treefrogs. *IRCF Reptiles & Amphibians* 23 (1): 21-27.

Magnusson, W. E., A. P. Lima, W. A. Silva y M. C. Araújo. 2003. Use of geometric forms to estimate volume of invertebrates in ecological studies of dietary overlap. *Copeia* 2003: 13-19.

Mahan, R. D., y J. R. Johnson. 2007. Diet of the gray treefrog (*Hyla versicolor*) in relation to foraging site location. *Journal of Herpetology* 41(1): 16-23.

Ovaska, K. 1991. Diet of the frog *Eleutherodactylus johnstonei* (Leptodactylidae) in Barbados, West Indies. *Journal of Herpetology* 25(4): 486-488.

Ramírez-Valverde, T., D. González-Solís, J. R. Cedeño-Vázquez, R. Luría-Manzano. 2020. Dieta de la rana de invernadero *Eleutherodactylus planirostris* (Amphibia: Eleutherodactylidae) en la península de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 91: e912748.

Rivalta González, V., L. Rodríguez Schettino, C. A. Mancina y M. Iturriaga. 2014. Amphibians of Cuba: checklist and geographic distribution. *Smithsonian Herpetological information Service* 145: 1-48.

Sampedro Marín, A. y V. Berovides Álvarez. 1985. Ecología trófica y actividad de *Bufo peltocephalus* (Amphibia: Anura) durante los periodos de seca y lluvia, en el Jardín Botánico de Cienfuegos. *Poeyana* 297: 1-8.

Sampedro Marín, A. , V. Berovides Álvarez y O. Torres Fundora. 1982. Hábitos alimentarios y actividad de *Bufo peltocephalus* Tschudi (Amphibia: Bufonidae) en el Jardín Botánico de Cienfuegos. *Poeyana* 233: 1-14.

Schwartz, A. 1958. Another new large *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) from Western Cuba. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 71: 37-42.

Schwartz, A., y R. W. Henderson. 1991. *Amphibians and reptiles of the West Indies - Descriptions, distributions, and natural history*. University of Florida Press, 720 pp.

Solé, M. y D. Rödder. 2010. Dietary assessments of adult amphibians. Pp. 167-184, en: *Amphibian Ecology and Conservation. A handbook of techniques* (C. K. Dodd Jr. , Ed.). Oxford University Press. 556 pp.

Toft, C. A. 1981. Feeding ecology of Panamanian litter anurans: patterns in diet and foraging mode. *Journal of Herpetology* 15(2): 139-144.

Valdés de la Osa, A. y F. Ruíz García. 1977. Caso de canibalismo en *Eleutherodactylus cuneatus* (Cope) (Salientia: Leptodactylidae). *Miscelanea Zoológica* 6: 4.

Valdés de la Osa, A. y L. Zayas Montero. 1980. Observaciones alimentarias en anuros leptodactílidos de Sierra del Rosario. *Resúmenes del Primer Semanario Científico de la Sociedad Cubana de Ciencias Biológicas* 4: 123-124.

Woolbright, L. L. y M. M. Stewart. 1987. Foraging success of the tropical frog, *Eleutherodactylus coqui*: the cost of calling. *Copeia* 1987(1): 69-75.

Zar, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. 3rd ed. Prentice Hall. 718 pp.