

Guía taxonómica de los anfibios de Cuba

Luis M. Díaz y Antonio Cádiz



Volume 4 (2008)

Abc Taxa

a Series of Manuals
Dedicated to Capacity Building
in Taxonomy and
Collection Management



Produced with the Financial Support
of the Directorate-General for
Development Cooperation

Editors

Yves Samyn - Zoology (non African)

Belgian Focal Point to the Global Taxonomy Initiative
Royal Belgian Institute of Natural Sciences
Rue Vautier 29, B-1000 Brussels, Belgium
yves.samyn@naturalsciences.be

Didier VandenSpiegel - Zoology (African)

Royal Museum for Central Africa
Chaussée de Louvain 13, B-3080 Tervuren, Belgium
dvdspiegel@africamuseum.be

Jérôme Degreef - Botany

Focal Point for the Global Strategy for Plant Conservation
National Botanic Garden of Belgium
Domaine de Bouchout, B-1860 Meise, Belgium
jerome.degreef@br.fgov.be

Instructions to authors

<http://www.abctaxa.be>

ISSN 1784-1283 (hard copy)
ISSN 1784-1291 (on-line pdf)
D/2008/0339/1

Guía taxonómica de los anfibios de Cuba



por

Luis M. Díaz

Museo Nacional de Historia Natural de Cuba
Plaza de Armas, Calle Obispo no. 61
Ciudad de La Habana, Cuba
Email: lmdiaz@mnhnc.inf.cu

Antonio Cádiz

Facultad de Biología, Universidad de La Habana,
Calle 25, No. 455, Vedado
Ciudad de La Habana, Cuba
Email: cadiz@fbio.uh.cu

Foto de portada: *Eleutherodactylus limbatus*, una de las ranas más pequeñas de Cuba (Foto: Chris Lukhaup).

Ilustraciones de la presentación: Nils Navarro.

Prefacio y agradecimientos

Esta Guía surge como una necesidad, en tiempos donde los anfibios requieren de una especial atención por estar declinando dramáticamente o extinguiéndose en muchos lugares del mundo, incluyendo las Antillas. Debido a particularidades de su biología, los anfibios son indicadores del deterioro ambiental porque son bastante sensibles a las alteraciones causadas por sustancias químicas, a la destrucción de sus hábitats, al brote de enfermedades, y a los cambios globales provocados por el hombre.

Han transcurrido 170 años desde que fue descrito el primer anfibio cubano, pero la cuarta parte de la batracofauna de la isla se descubrió en los últimos 17 años. Tan sólo en lo que va de siglo, se han dado a conocer seis nuevas especies. Esto demuestra que el conocimiento de la biodiversidad cubana es aún insuficiente, revelándonos cuán inmensa y digna de atención es. Uno de los mayores obstáculos para el estudio y la conservación de los anfibios es la dificultad para identificarlos apropiadamente, una práctica que hasta hoy sólo han llevado a cabo pocos científicos.

Este libro constituye la primera guía ilustrada de los anfibios cubanos. El objetivo de la obra es permitir la identificación de las especies a partir de ilustraciones, breves descripciones, sonidos, y claves dicotómicas. La información contenida se ha concebido para un público lector de muy amplio espectro, que incluye a los aficionados, estudiantes, personal responsable de proteger y monitorear las áreas protegidas del país, profesores, educadores, personas y entidades que implementan programas de educación ambiental o turismo de naturaleza, y especialistas que pueden hallar nueva información para su labor científica. Por lo tanto, la Guía tiene como misión convertirse en un instrumento práctico que pueda engranarse dentro de los esfuerzos que se realizan para conservar y divulgar la naturaleza cubana a través del conocimiento de sus especies y del papel ecológico que juegan.

La Guía es una revisión actualizada de los anfibios cubanos. Después de la histórica sinopsis de la herpetofauna caribeña hecha por Schwartz y Henderson (1991), no sólo se han descubierto nuevas especies, sino que se ha enriquecido el conocimiento de la ecología, conducta, y patrones de distribución de las ya conocidas. En el presente libro, describimos e ilustramos por primera vez los huevos de varios anfibios, así como las larvas de todas las especies que tienen esta fase en su ciclo de vida. Se revisan las vocalizaciones de 95% de las ranas y sapos de la isla, y se incluyen las grabaciones de sus llamadas en un disco que se adjunta.

Reconocemos que este manual surge cuando se continúan llevando a cabo estudios taxonómicos, por lo que nuevas especies pueden ser descubiertas poco tiempo después de publicada la obra, o tal vez cambie el estatus de algunos táxones conocidos. La información contenida se basa tanto en registros bibliográficos como en cuantiosas observaciones resultantes del trabajo de campo y de laboratorio desarrollado por los autores. En varios casos sólo se dispone de datos preliminares, los que podrían servir de punto de partida para estudios más amplios.

Durante la confección de esta obra han sido incontables las personas que han apoyado de diferentes maneras nuestra labor, por lo que a todas les estamos muy agradecidos. Cualquier omisión es absolutamente involuntaria (los nombres se listan por orden alfabético): Adonis González, Alan Resetar, Alberto R. Estrada, Alejandro Barro, Alejandro Fernández, Alejandro Llanes, Alejandro Silva, Alfonso Silva, Alfredo Rams, Amnerys González, Ana E. Tejuca, Ana Sanz, Anders Claro, Angel Rojas, Ansel Fong, Antonio López, Ariel Rodríguez, Arturo Kirkconnell, Blair Hedges, Bruce Young, Carlos Arredondo, Carlos Mancina, Carlos Rodríguez, Celia García, Claus Steinlein, Christopher W. Clark, Daniel Genaro, Debra Moskowitz, Douglas Stotz, Dunay Macías, Edelis Figueredo, Edith Aguado, Eduardo Abreu, Eduardo Íñigo, Elier Fonseca, Emanuel Mora, Emilio Alfaro, Ernesto Reyes, Esteban Gutiérrez, Francisco Cejas, Frank Coro, Gerardo Begué, Gilberto Silva, Giraldo Alayón, Greg Budney, Gricelia (“Barchile”) Calzada, Harold Voris, Idia Vivar, Ileana Febles, Iris Hernández, Isolina Rodríguez, John Cadle, John Fitzpatrick, Jorge L. Fontenla, José A. Rameau, José A. Rodríguez, José Gerhartz, José L. Ponce de León, José Morales, José Rivera, Julio A. Genaro, Julio Larramendi, Karina Massieu, Katy Castro, Kraig Adler, Laura Watson, Leandro Torrella, Liudmila Deliz, Lourdes Rodríguez, Luis V. Moreno, Maikel Cañizares, Manuel Iturriaga, Marcelino Hernández, María E. Ibarra, María Gutiérrez, Mercedes Reyes, Mike Potts, Michael Schmid, Michel Dominguez, Michel Sánchez, Miguel A. Abad, Miriam Rojas, Nayla García, Nicasio Viña D., Nils Navarro, Norvis Fernández, Orfeo Picariello, Orlando H. Garrido, Orlando Torres, Paola Larramendi, Paul Reddish, Paúl Sosa, Pável Valdés, Pedro P. Godo, Rafael Mesa, Ramón Cueto, Raymil Fuentes, Rayner Núñez, René Pérez, Richard Thomas, Robert Murphy, Roberto Cádiz, Roberto Pérez, Roberto Ramos, Robin Foster, Rogelio Díaz, Rolando Fernández de Arcila, Rolando Teruel, Rosa Labrada, Roy McDiarmid, Russell A. Charif, Silvio Macías, Simón Guerrero, Simon Stuart, Sixto Incháustegui, Sophia Twitchel, Stephen Díaz, Susana Aguiar, Tyana Wachter, Vicente Berovides, Víctor González, Vilma Rivalta, William Alverson, William Suárez, Wolfgang Feichtinger, Xiomara Gálvez, Yazmín Peraza, Yudith Lamotte, Yuset Castillo (y familia), Yusnaviel García, Yves Samyn, e Yvonne Arias.

Nuestra gratitud para las siguientes instituciones y organizaciones: Acuario Nacional de Cuba, Acuario de Santo Domingo (República Dominicana), Áreas Protegidas de Guantánamo, Centro de Inspección y Control Ambiental (CICA), Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP), Centro de Investigaciones Marinas (CIM), Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO), Delegación CITMA (Ciénaga de Zapata), Delegación CITMA (Holguín), Empresa de Gestión del Conocimiento y la Tecnología (GECYT), Empresa Nacional para la Conservación de la Flora y la Fauna, Escuela Internacional de Cine y Televisión (San Antonio de los Baños, La Habana), Free Spirits Films, Fundación A. Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre, Gabinete de Arqueología (Oficina del Historiador de la Ciudad), Grupo Jaragua (República Dominicana), IdeaWild (USA), Instituto Cubano de Antropología, Instituto de Ecología y Sistemática (IES), Museo Carlos de la Torre (Holguín), Museo Nacional de Historia Natural de Cuba, RANA (Red de Análisis sobre Anfibios Neotropicales Amenazados), Reserva Ecológica Varahicacos, Royal Belgian

Institute of Natural Sciences (Belgium), Royal Ontario Museum (Canadá), Smithsonian Institution (USA), The American Museum of Natural History (USA), Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), Universidad de Cornell (USA), The Field Museum of Natural History of Chicago (USA), Facultad de Biología (Universidad de La Habana), Universidad de Pennsylvania (USA), Universidad de Río Piedras (Puerto Rico), Universidad de Salford (UK), Universidad de Würzburg (Alemania), y World Wildlife Fund (WWF-Canadá).

Diferentes versiones manuscritas del libro han sido revisadas, total o parcialmente, por las siguientes autoridades científicas: Adolfo Amézquita, Antonio López (vegetación), Blair Hedges, Gilberto Silva, Rolando Fernández de Arcila (áreas protegidas) y Vicente Berovides. A todos agradecemos su paciente labor y acertadas sugerencias.

Especial gratitud debemos a Rolando Fernández de Arcila, por haber dedicado largas sesiones de su tiempo libre a fotografiar decenas de ejemplares vivos de ranas y larvas para la confección de ilustraciones; algunas fotos de paisajes y hábitats se deben a su empeño. También donaron fotografías o las tomaron expresamente para la obra: Angel Rojas, Ariam Jiménez, Arturo Kirkconnell, Aryamne Serrano, Carlos Tallet, Claus Steinlein, Chris Lukhaup, Emilio Alfaro, Ernesto Reyes, Gerardo Begué, Ingo Fritzsche, Javier Torres, Julio Larramendi, Laura Watson, Manuel Iturriaga, Mike Potts, Nicasio Viña D., Nils Navarro, Orfeo Picariello, Paul Reddish, Rayner Núñez, y Silja Kahnau. Muy gentilmente, José Gerhartz ayudó en la confección del mapa de patrones de distribución y riqueza de especies. Gustavo Martín elaboró el mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Yadira Chinique de Armas contribuyó en una investigación preliminar sobre los anfibios en la mitología aborigen cubana. Raúl García (Escuela Internacional de Cine y Televisión) brindó su imprescindible ayuda en la edición de los sonidos contenidos en el disco adjunto. Agradecemos a Fraser Durie (Universidad de Salford) la donación de películas fotográficas de alta calidad y el coste de su revelado. El equipamiento utilizado para hacer la mayor parte de las grabaciones fue adquirido a través del Laboratorio de Bioacústica de la Universidad de Cornell y The Field Museum of Natural History (Chicago). Robert Murphy (Royal Ontario Museum) donó el equipo fotográfico con el cual se tomaron la mayoría de las fotos de la obra. Parte del trabajo de campo, en el período 2004–2007, fue financiado por World Wildlife Fund (Canadá).

Agradecemos al consejo editorial de *Abc Taxa*, muy especialmente a Yves Samyn, el haber acogido y hecho realidad la publicación de esta guía. De igual forma, reconocemos el apoyo brindado por la Embajada de Bélgica en La Habana durante el proceso de producción.

Nuestro sincero agradecimiento al naturalista y excelente ilustrador científico Nils Navarro, por haber realizado varias de las ilustraciones a color del libro.

Luis M. Díaz quiere reconocer, profundamente, el enorme apoyo y comprensión de su esposa, Ariatna Linares, de su madre, Miriam Beltrán, y de su tío Manuel Beltrán, a quienes dedica este libro.

Antonio Cádiz agradece el incondicional apoyo de su madre, Olga María Díaz, a quien también dedica la presente obra.

La Habana, Julio, 2008

Contenido

1.	Introducción	1
1.1.	La fauna de anfibios de Cuba	1
1.2.	Origen.....	1
1.3.	Breve reseña histórica del estudio de los anfibios cubanos	2
1.4.	Los anfibios en el folclor.....	6
1.5.	Cómo utilizar este libro.....	7
1.5.1.	Contenido y organización	8
1.5.2.	Identificación de especies	8
1.5.3.	Criterios taxonómicos	9
2.	Acerca de Cuba	10
2.1.	Características fisiográficas	10
2.2.	Clima	12
2.3.	Vegetación	14
2.3.1.	Bosque pluvial o pluvisilva	14
2.3.2.	Bosque nublado	15
2.3.3.	Bosque siempreverde	15
2.3.4.	Bosque semideciduo	16
2.3.5.	Bosque de pinos	16
2.3.6.	Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina (cuabal)	16
2.3.7.	Matorral subalpino (monte fresco)	16
2.3.8.	Matorral hiperxeromorfo semidesértico	17
2.3.9.	Vegetación de mogotes	17
2.3.10.	Sabanas	17
3.	Distribución	17
3.1.	Patrón general.....	17
3.2.	Hábitats	18
3.2.1.	Bosques no asociados a situaciones cársicas	19
3.2.2.	Ambientes rocosos cubiertos o no de bosques	21
3.2.3.	Pinares	22
3.2.4.	Sabanas y pastizales	22
3.2.5.	Arroyos, ríos, charcas, lagunas, y ciénagas	23
3.2.6.	Hábitats antropizados	23
4.	Búsqueda y observación.....	24
4.1.	Equipamiento	24
4.2.	Transporte de anfibios vivos	25
4.3.	Cómo observar y manipular a los anfibios.....	26
5.	Preservación de anfibios en colecciones científicas: breves consideraciones	28
5.1.	Eutanasia	28
5.2.	Fijación.....	28
5.3.	Preservación y documentación en colecciones	29
5.4.	Preservación de las larvas.....	32

6.	Adultos y juveniles	32
6.1.	Organización y contenido.....	32
6.1.1.	Introducción a las familias	32
6.1.2.	Nombre de la especie	33
6.1.3.	Referencias a láminas, figuras, y otros nexos	33
6.1.4.	Descripción de las especies	33
6.1.5.	Subespecies	35
6.1.6.	Especies similares	35
6.1.7.	Distribución	35
6.1.8.	Sinopsis ecológica	38
6.1.9.	Comentarios	38
6.2.	Clave para géneros y familias.....	38
6.3.	Familia Bufonidae	39
6.4.	Familia Eleutherodactylidae	55
6.5.	Familia Hylidae.....	126
6.6.	Familia Ranidae	128
	Lámina 1-6: Paisajes y Hábitats	131
	Lámina 7-8: Familia Bufonidae: Género <i>Bufo</i>	143
	Lámina 9-22: Familia Eleutherodactylidae: Género <i>Eleutherodactylus</i> ...	147
	Lámina 23. Familias Hylidae (Género <i>Osteopilus</i>) y Ranidae (Género <i>Rana</i>)	175
7.	Fases tempranas de desarrollo	177
7.1.	Huevos	177
7.1.1.	Familia Bufonidae	179
7.1.2.	Familia Hylidae	180
7.1.3.	Familia Ranidae	181
7.1.4.	Familia Eleutherodactylidae	181
7.2.	Larvas.....	181
7.2.1.	Clave para familias y géneros	185
7.2.2.	Familia Bufonidae	186
7.2.3.	Familia Hylidae	192
7.2.4.	Familia Ranidae	193
	Lámina 24: Tipos representativos de puestas	195
	Lámina 25 : Larvas (Bufonidae).....	197
	Lámina 26: Larvas (Hylidae y Ranidae).....	199
8.	Emisiones acústicas	201
8.1.	Tipos de llamadas	201
8.2.	Cómo grabar anfibios.....	203
8.3.	Análisis de sonidos	204
8.3.1.	Variables temporales (medidas en el oscilograma):	204
8.3.2.	Variable espectral (medida en el espectro de potencias):	205
8.4.	Caracterización acústica de las especies	205
8.4.1.	Familia Bufonidae	208

8.4.2.	Familia Eleutherodactylidae	212
8.4.3.	Familia Hylidae	247
8.4.4.	Familia Ranidae	248
8.5.	Introducción al CD y relación de especies	249
9.	Conservación	258
9.1.	Contexto mundial y regional.....	258
9.2.	Principales amenazas a los anfibios cubanos	259
9.3.	Grados de amenaza según categorías de la IUCN	261
9.4.	Áreas protegidas	262
9.5.	Regulaciones para el acceso y la colecta en áreas naturales.....	263
10.	Glosario.....	265
11.	Literatura Citada.....	277
12.	Acerca de los autores	290
13.	Apéndice I– Índice taxonómico tabulado	291
14.	Apéndice II– Puntos geográficos de referencia.....	293

1. Introducción

1.1. La fauna de anfibios de Cuba

Los anfibios constituyen el grupo de vertebrados terrestres con mayor endemismo en la isla (95%). Hasta el presente se han descrito 62 especies, la mayoría de las cuales tienen una distribución bastante limitada dentro del territorio. De los tres órdenes vivos de anfibios, sólo uno, Anura, está representado en Cuba, siendo las especies que lo componen comúnmente conocidas como ranas y sapos. A su vez, la fauna cubana de anfibios está integrada por cuatro familias: Bufonidae (8 especies endémicas), Eleutherodactylidae (52 especies; 51 endémicas), Hylidae (1 especie autóctona), y Ranidae (1 especie introducida y establecida).

Dentro del contexto del Caribe, Cuba es una de las islas con mayor diversidad de anfibios, sólo superada por La Española (64 especies). En el mundo se conocen aproximadamente 5602 especies de anuros (Frost, 2008), por lo que la fauna cubana representa 1.1% de esta cifra; una parte pequeña, pero nada desdeñable si se tiene en cuenta la exclusividad de sus especies y la función ecológica que realizan.

En los bosques húmedos de las islas caribeñas, las ranas alcanzan densidades sorprendentes (miles de individuos por hectárea), sirviendo no sólo como consumidores primarios de una enorme biomasa de invertebrados, sino también como alimento de otros animales. Las larvas o renacuajos influyen notablemente en el control de las algas y en la remoción de sedimentos en los ecosistemas acuáticos, siendo un eslabón importante del equilibrio natural.

1.2. Origen

Las Antillas Mayores constituyen una región controvertida desde el punto de vista biogeográfico. La fauna antillana es notablemente pobre comparada con la continental, y se originó por dispersión a través del mar, por conexiones terrestres efímeras, o atravesando cadenas de islas que sirvieron como puente. Las características de las corrientes oceánicas, el embate de huracanes, la desembocadura de fuertes ríos continentales hacia el Caribe, y los eventos paleogeográficos que caracterizaron el surgimiento y la configuración de las Antillas, se combinaron para permitir la colonización de las islas en diferentes momentos, actuando como filtro de pocos linajes que luego se diversificaron, en mayor o menor medida, o se extinguieron. Diferentes estudios demuestran la relación de los anfibios antillanos con la fauna de América del Sur. Las Antillas Mayores (Cuba, Jamaica, La Española, y Puerto Rico), guardan mayor afinidad entre sí respecto a su fauna de anfibios que con las Antillas Menores.

La hipótesis de Gaarlandia, propuesta por Iturralde-Vinent y McPhee (1999), sugiere la existencia de una península, que incluía parte de los territorios insulares antillanos, unida al norte de Suramérica hace 33–35 millones de años, la cual sirvió de puente y vía más probable de colonización (según sus autores) de diversos elementos de la biota. Los propios autores se contradicen con

respecto a si Gaarlandia fue un corredor continuo o una cadena de islas. Las evidencias expuestas por varios estudios (véanse los siguientes párrafos) sugieren la presencia de anfibios en la región antes de la existencia de Gaarlandia.

El linaje antillano de sapos del género *Bufo* tiene una edad aproximada de 51 (44–60) millones de años, y se originó por dispersión desde Suramérica. Es posible que este grupo haya sobrevivido, de alguna manera, el impacto Cretácico-Terciario del asteroide (ocurrido en la zona que hoy ocupa la costa de Yucatán) que hace 65 millones de años provocó la extinción de varias formas de vida en la Tierra (Pramuk *et al.*, 2007).

Las ranas del género *Eleutherodactylus* probablemente se originaron desde Suramérica en un solo evento de dispersión, hace 29–47 millones de años (Heinicke *et al.*, 2007). La tasa más intensa de especiación debió ocurrir en Cuba y La Española. En el Oligoceno (23–34 millones de años), la separación de Cuba, isla norte de La Española, y Puerto Rico, estableció el aislamiento de sus faunas, favoreciendo la diferenciación de subgéneros y grupos de especies en cada uno de los territorios insulares.

Según Hedges (1996), las ranas del género *Osteopilus* tienen un probable origen suramericano a principios del Cenozoico (promedio de 48 millones de años), aunque no se descarta un arribo más reciente.

En Cuba el registro fósil de los anfibios es extremadamente imperfecto, aunque debe considerarse que se han hecho pocos esfuerzos en relación con el estudio del material disponible y la búsqueda de nuevas fuentes. La mayoría de los anfibios son muy pequeños y tienen esqueletos frágiles, por lo que su potencialidad para dejar fósiles lo suficientemente antiguos es baja, comparados con otros grupos de vertebrados. Los fósiles más viejos que se han encontrado provienen de la Cueva del Abrón, en la Sierra de la Güira (provincia Pinar del Río), y datan del Pleistoceno (aproximadamente 20000 años). En este yacimiento fosilífero, originado por deposición de restos alimentarios de lechuzas, aparecen representados los tres géneros de anfibios autóctonos conocidos en la actualidad (L. M. Díaz, observación personal).

1.3. Breve reseña histórica del estudio de los anfibios cubanos

Esta revisión no es exhaustiva y sólo hace énfasis en algunos de los aportes más importantes al conocimiento de los anfibios de la isla. La mayoría de las contribuciones han sido de índole taxonómica. El descubrimiento de las especies comienza en el siglo XIX por Johann Jakob von Tschudi (1838) con la descripción de uno de los grandes sapos cubanos. Los franceses Constante Duméril y Gabriel Bibron describieron nuevos táxones para la ciencia en “Érpetologie Générale ou Histoire Complète des Reptiles” (1841). En el período 1860–1870, el herpetólogo norteamericano Edward Drinker Cope da a conocer siete nuevas especies, siendo su aporte el más importante de ese siglo.

En la última etapa de su vida, el naturalista cubano de origen alemán Juan Cristóbal Gundlach (1880) publicó su obra “Contribución a la Erpetología Cubana”, donde quedaron abordadas las 12 especies de anfibios entonces

conocidas, con detalladas descripciones y aspectos de la historia natural nunca antes referidos. Junto a su coterráneo colega Wilhelm Peters, Gundlach describió una nueva especie de rana para Cuba. Gundlach, además de ser el colector más importante radicado en la isla en el siglo XIX, era un observador muy minucioso y pasaba largo tiempo en el campo compilando datos que ningún otro naturalista había obtenido con anterioridad.

El siglo XX comienza con los descubrimientos de Leonhard Stejneger (1905) y Karl Patterson Schmidt (1920), ambos norteamericanos, quienes aportaron cuatro nuevas especies para la ciencia. Entre 1921 y 1940, nuevas ranas fueron descritas por Emmett R. Dunn, Thomas Barbour y Benjamin Shreve. La obra más importante de este período fue "The Herpetology of Cuba", por Thomas Barbour y Charles T. Ramsden (1919). Una trascendental oleada de hallazgos se enmarca entre 1951 y 1960, cuando se produjeron las impresionantes contribuciones de Albert Schwartz, quien inició una era sin precedentes en el descubrimiento de la herpetofauna cubana. Schwartz describió 18 nuevas especies de anfibios para Cuba y varias subespecies, la mayoría de ellas hoy día válidas. En 1959, Rodolfo Ruibal, un herpetólogo de origen cubano radicado en Estados Unidos, dio a conocer una interesante especie de sapo que nombró en honor a J. C. Gundlach, su verdadero descubridor 81 años antes.

Después de 1960, cuando Albert Schwartz dejó de trabajar directamente en Cuba, el ritmo de descubrimientos decreció considerablemente hasta que Alberto R. Estrada describió su primera especie junto a Julio Novo en 1985. Las obras más relevantes de los años ochenta fueron el "Catálogo descriptivo de los anfibios y reptiles de Cuba", de Orlando H. Garrido y Miguel L. Jaume (1984), y "A guide to the identification of amphibians and reptiles of the West Indies, exclusive of La Hispaniola", de Schwartz y Henderson (1985). En la década de los 90, A. R. Estrada y el herpetólogo norteamericano S. Blair Hedges dominarían una nueva era en el descubrimiento de la batracofauna cubana, la segunda más importante después de los aportes de Schwartz. Hasta este período, la historia no se había caracterizado por la participación protagónica de ningún herpetólogo cubano en el campo de la sistemática de los anfibios. Entre 1989 y 1994 se llevaron a cabo importantes expediciones (sobre todo a la región oriental de la isla), dos de las cuales fueron conjuntas entre varias instituciones de Cuba (Museo Nacional de Historia Natural, Instituto de Ecología y Sistemática, Instituto de Investigaciones Forestales, y Universidad de La Habana) y de Estados Unidos (Universidad de Pennsylvania y Universidad de Puerto Rico). De las nuevas colectas resultó el descubrimiento y posterior descripción de la cuarta parte de la fauna actualmente conocida de anuros, básicamente por Estrada y Hedges. El reconocido herpetólogo J. P. Richard Thomas, de la Universidad de Puerto Rico, contribuyó significativamente en la colecta y descripción de algunos de los táxones. También cabe destacar el redescubrimiento de anfibios que habían permanecido sin registrarse desde su descripción original por Barbour y Shreve (1937). Un paso histórico trascendental después de 1980 fue la deposición en instituciones cubanas (principalmente en el Museo Nacional de Historia Natural) de todos los ejemplares tipo (holotipos y parátipos) de las especies descritas. Las colecciones ganaron significativamente en representatividad taxonómica,

incluyendo ejemplares de aquellas especies que sólo se encontraban disponibles en instituciones extranjeras, mayormente de los Estados Unidos.

La obra herpetológica más importante de la década de 1990 (y las más completa hasta hoy) es “Amphibians and Reptiles of the West Indies: descriptions, distributions and natural history” por A. Schwartz y Robert Henderson (1991), donde se describen todas las especies conocidas hasta ese momento, con una actualización acerca de su distribución, ecología, y conducta.

Otros científicos cubanos, pertenecientes a la nueva generación de herpetólogos que han contribuido al descubrimiento de la fauna cubana de anfibios, son: Ansel Fong (Museo de Historia Natural Tomás Romay de Santiago de Cuba), Ariel Rodríguez y Roberto Alonso (Instituto de Ecología y Sistemática), Antonio Cádiz (Universidad de La Habana), Nils Navarro (Museo de Historia Natural de Holguín), y Luis M. Díaz (Museo Nacional de Historia Natural de Cuba).

Las primeras descripciones de larvas se deben a Barbour (1926), y posteriormente a Duellman y Schwartz (1958), Ruíz (1980), Valdés y Ruíz (1980), Lannoo *et al.* (1987), y Díaz *et al.* (2000). Todas estas contribuciones han permitido conocer las larvas de 38% de los táxones (especies y subespecies) que poseen esta fase de desarrollo en Cuba.

El estudio de las emisiones acústicas comienza con Frank Blair (1958), quien describió brevemente las vocalizaciones del único hílido cubano (si bien de una población introducida en la Florida). En relación con esta especie, años más tarde Duellman y Crombie (1970) mostraron el sonograma de una serie de llamadas grabadas en Cuba, pero refirieron los mismos datos publicados por Blair (1958). Schwartz (1959) fue el primer autor en utilizar la bioacústica como herramienta taxonómica, al comparar dos especies muy similares de sapos. Hasta el presente, 95% de las especies cubanas han sido caracterizadas bioacústicamente, aunque sea de modo parcial (Estrada y Hedges, 1996a,b; 1997a,b,c; 1998; Hedges *et al.*, 1992, 1995; Estrada *et al.*, 1997; Alonso y Rodríguez, 2001, 2003a; Díaz y Estrada, 2000; Díaz *et al.*, 2001, 2003, 2005, 2007a; Díaz y Fong, 2001; Díaz y Cádiz, 2007). Una notable contribución fue la audio-guía de Alonso *et al.* (2007), donde aparecen las llamadas de anuncio de 55 de las 62 especies conocidas y de un taxón no descrito.

Entre las obras divulgativas más importantes figuran “Anfibios de Cuba”, de Fernando N. Ruíz García (1987), y “Anfibios y Reptiles de Cuba”, editada por Lourdes Rodríguez Schettino (2003). Esta última se destaca por la fotografía de la mayor parte de las especies.

El creciente conocimiento de la diversidad cubana de anfibios no hubiera sido posible sin el respaldo de otras personalidades, ligadas o no a la herpetología, que colectaron ejemplares en el campo. A menudo, los descriptores de especies no conocían los animales en vida y estudiaban el material preservado que llegaba a sus manos procedente de diferentes colectores. Charles Wright realizó importantes colectas tanto botánicas como zoológicas, y la mayoría de las nuevas especies de anfibios por él colectadas, descritas posteriormente por E. D. Cope, provenían de las montañas de Yateras (alrededores del cafetal Monte Verde), en la región oriental de la isla. Uno de los científicos y colectores

más connotados de la primera mitad del siglo XX fue el entomólogo norteamericano Phillip J. Darlington; las grandes series de ranas que obtuvo en la región oriental permitieron las descripciones de Barbour y Shreve (1937). En la primera mitad del siglo pasado, Charles T. Ramsden llegó a conformar una de las colecciones herpetológicas más importantes, depositada hoy en su mayor parte en el Instituto de Ecología y Sistemática (IES) de Ciudad de La Habana, después de su traslado desde la Universidad de Oriente. En esta colección aparece una buena representación de la herpetofauna del país, incluyendo ejemplares únicos pertenecientes a táxones que no han vuelto a ser colectados. Luis V. Moreno tuvo a su cargo, desde 1962 hasta 2006, la colección herpetológica actualmente depositada en la sede del Instituto de Ecología y Sistemática (primero como parte del Museo Felipe Poey del Capitolio Nacional, pasando luego al Instituto de Biología y después al Instituto de Zoología), debiéndose a él la colecta de gran parte del material que atesora. Moreno favoreció la formación profesional de nuevas generaciones de herpetólogos y contribuyó al esclarecimiento del estatus taxonómico de algunas especies. Una de sus contribuciones taxonómicas (1969) fue la colocación de *Bufo taladai jaumei*, descrito por el herpetólogo checoslovaco Zdenek Vogel (1965, 1968, y 1971), en la sinonimia de *Bufo empusus*. Recientemente, L. V. Moreno y Vilma Rivalta (2007) describieron una nueva especie de sapo para Cuba.

Los estudios ecológicos son bastante escasos y comienzan básicamente en la segunda mitad del pasado siglo. Cierta información ecológica sobre los anfibios cubanos está contenida en contribuciones taxonómicas. Algunos datos sobre los hábitos alimentarios se citan por Schwartz (1958b), Valdés y Ruíz (1980), Valdés y Zayas (1980), Sampedro y Torres (1982), Sampedro y Berovides (1985), Sampedro *et al.* (1985), Ruíz (1987), Alonso *et al.* (2001), Meshaka (2001), y Díaz *et al.* (2001, 2005, 2007a). Otros autores se han referido al canibalismo en adultos (Valdés y Ruíz, 1977) y sus larvas (Crump, 1986; Díaz *et al.*, 2000). Existen publicaciones que abordan, o sólo mencionan, algunos de los enemigos naturales, entre ellos los microorganismos hemoparásitos (Zajicek y Méndez, 1969), helmintos parásitos (Baruš, 1972, 1973; Baruš y Moravec, 1967; Coy, 1980; Coy y Baruš, 1982; Coy y Hernández, 1982; Martínez *et al.*, 1982; Coy y Ventosa, 1984; Meshaka, 1996), hongos quitridiomycetos (Díaz *et al.*, 2007b), garrapatas (Guglielmone *et al.*, 2003), invertebrados depredadores (Schwartz, 1958b; Novo *et al.*, 1985; Díaz, 1999), y vertebrados depredadores (ej: Torres *et al.*, 1985; Abreu *et al.*, 1988; Schwartz y Henderson, 1991; Henderson y Sajdak, 1996; Hedges *et al.*, 1999; Rodríguez, 1999; Meshaka, 2001). El uso del hábitat, la dinámica poblacional y los patrones de actividad están poco documentados, destacándose las contribuciones de Fong (1999), Alonso *et al.* (2001), Meshaka (2001), y Fong y Hero (2006), las cuales brindan una aproximación hacia todos o algunos de los referidos aspectos. Algunos datos reproductivos fueron expuestos por Gundlach (1880), Goin (1947), Valdés y Ruíz (1980), Königstedt y Königstedt (1982), Sampedro y Berovides (1982), Estrada (1987, 1990, 1992), Novo *et al.* (1987), Ruíz (1987), Schwartz y Henderson (1991), Estrada y Hedges (1996a,b; 1997b, 1998), Townsend (1996), Díaz *et al.* (2001, 2003), Meshaka (2001), Rodríguez (2003), Rivalta *et*

al. (2004), Alonso *et al.* (2005), Díaz y Cádiz (2006), y Herrmann (2006) y Vargas-Salinas (2007)..

James P. Bogart (1972, 1981) fue pionero en los estudios cromosómicos de anfibios antillanos. Sus datos fueron utilizados por otros autores en la diagnosis de especies crípticas (Hedges *et al.*, 1992). Karen Anderson (1996) revisó el cariotipo de las ranas arborícolas del género *Osteopilus*. Los mayores aportes al estudio genético molecular de los anuros caribeños se deben a S. B. Hedges, Carla Hass, Jennifer B. Pramuk, y Matthew P. Heinicke, enfocados hacia la filogenia y la biogeografía (Hass y Hedges, 1991; Hedges, 1989, 1996; Pramuk *et al.*, 2001, 2007; Pramuk, 2002, 2006; Heinicke *et al.*, 2007). Poca información existe sobre la bioquímica de la piel de las especies cubanas; los escasos datos han sido publicados por Cei *et al.* (1972), o comentados brevemente por Martínez *et al.* (1991). Moreno y Rivalta (2007) analizaron 12 loci de proteínas en algunos sapos cubanos.

Las características osteológicas de algunas especies fueron abordadas por Griffiths (1959), Trueb (1966), Lynch (1971, 1996), Trueb y Tyler (1974), Pregill (1981), Joglar (1989), Pramuk (2000, 2002), y Díaz *et al.* (2001, 2003, 2005).

1.4. Los anfibios en el folclor

Los anfibios fueron vistos desde muchas perspectivas por los primeros pobladores de Cuba. Los aborígenes de la isla representaban, de manera muy recurrente, a las ranas y sapos en burenes, figuras de cerámica, pictografías y diferentes utensilios. Muchas divinidades de los indios cubanos eran identificadas con estos animales, cuyos "cantos" anunciaban las lluvias y la prosperidad de las cosechas. Los primeros cronistas no argumentaron la percepción de los anfibios en las tribus aborígenes cubanas como lo hicieron en La Española, pero es evidente el grado de similitud entre las culturas antillanas y, a su vez, el origen suramericano de varios mitos donde se destacan estos animales.

Hay muchas versiones de un mito que asocia a la rana con el casabe, e incluso con el fuego. Cada versión refiere a una madre rana que adopta a dos gemelos divinos hijos de una mujer embarazada por el Sol. Un día los gemelos deciden saber de dónde la rana obtenía invariablemente el casabe con que los alimentaba si no existía ningún cultivo cercano, y optaron por vigilarla. Así descubrieron que la vieja rana tenía una gran mancha blanca en la espalda de donde brotaba el casabe. Al ver esto, los gemelos recogieron algodón, lo acomodaron en el suelo, y valiéndose de engaños le pidieron a la madre rana que se acostara sobre él. Acto seguido le prendieron fuego. La piel de la vieja rana se quemó quedando arrugada y áspera. En una versión similar (Caribe), los gemelos atan a la rana a un tronco, apilan leña y le dan fuego. Mientras la madre rana se consumía, el fuego dentro de su cuerpo iba pasando a la madera y por eso, según el mito, cada vez que se frotan dos ramas de ellas emana el fuego. En otra forma del mito la rana produce el casabe de su cuerpo y vomita, además, el fuego para cocinarlo. Muchas figuras de ranas en burenes y otras manifestaciones del arte indígena halladas en Cuba muestran una mancha

redonda en el dorso que sugiere la presencia de cualquiera de las variantes de este mito.

Otro mito conocido, documentado en la isla de La Española por el fraile Ramón Pané, relata el episodio de niños que fueron abandonados a la orilla de un río cuando Guahayona (héroe cultural taíno) partió con todas las mujeres en busca de otras tierras. Al sentir hambre y sed, los niños empezaron a llorar desesperadamente “toa”, “toa”, y así empezaron a transformarse en ranas. El vocablo aruaco “Toa” quedó como el nombre del río más caudaloso de Cuba, y probablemente signifique “agua”. Se ha interpretado (Guarch y Querejeta, 1993) que la figura de las ranas y sapos está en estrecho vínculo con Yúchahu Bagua Máorocote (Señor de la Yuca y el Mar), Ser Supremo de la mitología antillana.

Ya en el siglo XIX, Gundlach (1880) narra cómo los campesinos creían que los sapos servían para curar la erisipela. El sapo era frotado sobre la región afectada y luego colgado. Cuando el sapo moría, la enfermedad desaparecía; si escapaba, entonces ésta no tenía cura. Otra creencia campesina la citan Barbour y Ramsdem (1919) y plantea que los sapos no viven donde cantan los ruiseñores (*Myadestes elisabeth*), porque se revientan al tratar de imitarlos.

Ciertos cultos y hechicerías utilizan a los sapos para hacer el mal. Se dice que el llamado “polvo de sapo”, que no es otra cosa que la piel seca del anfibio, es utilizado como veneno en bebidas fuertes y amargas como el café.

1.5. Cómo utilizar este libro

La Guía ha sido concebida para la identificación de anfibios en el campo, ya sean: (1) los adultos y juveniles (donde el aspecto es incuestionablemente el de una rana o un sapo), (2) los huevos y las larvas, o (3) las emisiones acústicas. Cada una de estas “formas” de manifestarse los anfibios en la naturaleza tiene un tratamiento diferenciado en capítulos independientes. El libro tiene anexo un disco compacto que es esencial no sólo para la identificación acústica de las especies sino también para su localización en el campo, ya que muchas ranas y sapos son más fáciles de escuchar que de ver.

Para lograr una conexión entre diferentes partes del libro se ha diseñado un sistema de símbolos, que indican:



Adultos



Huevos



Larvas



Bioacústica



Disco

El número debajo de los símbolos para adultos, huevos, larvas, y bioacústica, remite a la página donde se ofrecen las descripciones correspondientes. En el caso del disco (CD), dicha referencia alude al corte (“track”) o posición que tiene la grabación en el mismo. En algunas especies existen varios cortes, porque se incluyen variantes acústicas que resultan de interés.

1.5.1. Contenido y organización

Las características geográficas más relevantes de la isla se reseñan en el capítulo 2 (“Acerca de Cuba”), lo que constituye una información básica para conocer al archipiélago cubano en cuanto a su extensión, fisiografía, clima, y vegetación. Este nivel de partida es útil para comprender los patrones de distribución de los anfibios.

En el capítulo 3 (“Distribución”), el lector puede adquirir una idea general de las regiones del país que poseen una mayor o menor riqueza de especies, así como de los lugares específicos (hábitats) en los cuales viven los anfibios. Las láminas de este capítulo son un punto de referencia para identificar algunos de los ambientes donde habitan las ranas y los sapos, incluyendo aquellos que parecen bastante inverosímiles para hallar a este tipo de animales.

El capítulo 4 (“Búsqueda y observación”) brinda consejos útiles para encontrar, observar, y manipular a los anfibios en el campo, haciendo énfasis en el equipamiento mínimo necesario.

Una breve reseña de los métodos de preservación de anfibios en colecciones científicas aparece en el capítulo 5.

Los capítulos 6 (“Adultos y juveniles”), 7 (“Fases tempranas de desarrollo”), y 8 (“Emisiones acústicas”), tratan directamente la identificación de especies en la naturaleza. Cada uno de estos capítulos tiene una sección introductoria donde se define la estrategia organizativa adoptada para presentar la información, así como los términos y métodos necesarios para comprender y aplicar el contenido. El capítulo 8 es más bien útil en el laboratorio, pero muy necesario para el estudio de los anfibios. Esta parte requiere de una preparación más profunda en el tema de la bioacústica, en combinación con un equipamiento apropiado para la grabación y el análisis de los sonidos. Para la identificación de las vocalizaciones en el campo, el disco compacto adjunto es la referencia más adecuada.

El tema de la conservación se refleja en el capítulo 9, donde se analiza brevemente la situación de los anfibios a escala global y regional, las categorías de amenaza de las especies cubanas, las áreas protegidas de la isla, y algunos problemas ambientales que afectan a la batracofauna de Cuba.

1.5.2. Identificación de especies

Cuando se desea establecer la identidad de un objeto se parte de los rasgos esenciales que lo definen y se compara automáticamente con otros objetos, observando semejanzas y diferencias. Para identificar ranas y sapos se sigue el mismo principio, aunque a veces resulta una tarea compleja. La identificación de ciertas especies es difícil, ya que pueden ser muy parecidas externamente (especies crípticas), siendo separables por caracteres conductuales (vocalizaciones) o internos (número de cromosomas y secuencias genéticas) difícilmente apreciables. Una misma especie puede ser tan variable en su coloración, que podría pensarse que cada morfo es una especie diferente.

En el libro sólo se refieren caracteres diferenciales externos cuya observación no requiere de la manipulación excesiva de los animales. Hay especies muy fáciles de identificar, donde uno o dos caracteres son suficientes para lograrlo; sin embargo para otras se necesita la combinación de varias características. Esta obra brinda dos claves dicotómicas para la ubicación de las especies en géneros y familias, una en el epígrafe 6.2 (“Adultos y juveniles”), y la otra dedicada a las larvas en el 7.2.1 (“Fases tempranas de desarrollo”). Puesto que cada familia tiene un género, las claves sirven para ambas categorías taxonómicas a la vez. Las claves resultarán útiles para adentrar rápidamente al lector en la identificación de los anfibios.

Las láminas también funcionan como claves de identificación al tener una información de apoyo que reseña algunos de los caracteres diagnósticos más relevantes. En el caso de los adultos y algunos juveniles, las láminas están integradas por fotografías a color de individuos vivos. Las larvas han sido ilustradas mediante tempera, tomando como referencia fotografías, ejemplares preservados en colecciones científicas, y observaciones de campo. Para facilitar las comparaciones, en cada lámina las especies se han agrupado según criterios de similitud que no necesariamente coinciden con relaciones filogenéticas inmediatas. Se han representado los patrones de coloración más frecuentes de cada especie; sin embargo, debido a la variabilidad de muchas de ellas, no debe pretenderse que las fotos e ilustraciones coincidan perfectamente con el aspecto de un ejemplar que desee identificarse. En todo el libro se han intercalado numerosas ilustraciones que señalan características claves para la identificación de las especies en correspondencia con el texto.

En el capítulo 8 (“Emisiones acústicas”) se han incluido figuras con los oscilogramas y espectrogramas (=sonogramas) de las vocalizaciones más frecuentes de las especies. En tales figuras, los táxones han sido agrupados convenientemente para permitir las comparaciones.

Antes de ir al campo, se sugiere al lector que lea los capítulos 2 (“Acerca de Cuba”), 3 (“Distribución”), 4 (“Búsqueda y observación”), así como los epígrafes 6.1 de “Adultos y juveniles”, e introducciones de 7.1–7.2 de “Fases tempranas de desarrollo”. Escuchar varias veces el disco permite familiarizarse con los sonidos antes de hacerlo en la naturaleza. Para la identificación de algún ejemplar, lo primero que se recomienda es ubicarlo en familia y género a través de las claves; luego conviene observar cuidadosamente las láminas y dar lectura a la información de la página opuesta a cada una, donde será remitido a las partes del libro en que hallará el resto de la información necesaria.

1.5.3. Criterios taxonómicos

La sistemática de los anfibios, a escala mundial, está atravesando un proceso de nuevos y sustanciales cambios. Desafortunadamente, también existen profundas contradicciones y una marcada tendencia “splitter” dentro de muchos grupos. En este libro, se adopta el estatus de Eleutherodactylidae propuesto por Hedges *et al.* (2008) y seguido por Frost (2008), que incluye al género *Eleutherodactylus* (entre otros), previamente ubicado por Frost *et al.* (2006) dentro de Brachycephalidae. Se ha mantenido el estatus de *Bufo*, en vez de

Peltophryne (Frost *et al.*, 2006; Pramuk, 2006, 2007), y de *Rana*, en vez de *Lithobates* (Frost *et al.*, 2006) hasta que la comunidad herpetológica adopte un criterio unánime, en aras de garantizar estabilidad en la clasificación de estos animales.

2. Acerca de Cuba

2.1. Características fisiográficas

El archipiélago cubano abarca un área de 110922 km², de los que la Isla de Cuba ocupa 105007 km², la Isla de la Juventud 2200 km², y miles de pequeñas islas o cayos comprenden otros 3715 km². El territorio cubano se subdivide administrativamente en 14 provincias y un municipio especial, la Isla de la Juventud (Fig. 1). Se distinguen cuatro regiones (un criterio que varía entre distintos autores): Occidental, Central, Centro Oriental o de Camagüey-Maniabón, y Oriental (Fig. 2).

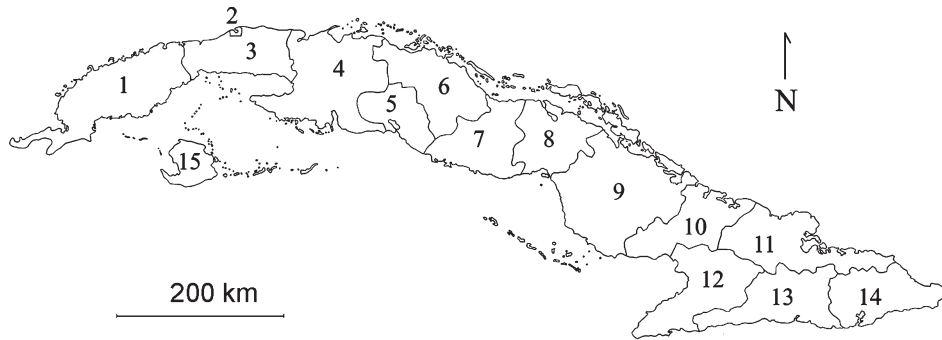


Fig. 1. División político-administrativa de la República de Cuba (provincias y municipio especial). 1: Pinar del Río, 2: Ciudad de La Habana, 3: La Habana, 4: Matanzas, 5: Cienfuegos, 6: Villa Clara, 7: Sancti Spiritus, 8: Ciego de Ávila, 9: Camagüey, 10: Las Tunas, 11: Holguín, 12: Granma, 13: Santiago de Cuba, 14: Guantánamo, 15: Municipio Especial Isla de la Juventud.

En Cuba se elevan cuatro macizos montañosos principales, considerando su extensión y altitud: la Cordillera de Guaniguanico, el Macizo de Guamuhaya, la Sierra Maestra, y el Macizo Nipe-Sagua-Baracoa. Cerca de las tres cuartas partes del territorio cubano son llanuras y alturas bajas. Existen llanuras cársicas, aluviales, serpentínicas, y con arenas silíceas. La mayoría de las zonas llanas están devastadas por la agricultura, la ganadería, y plantas invasoras como el marabú (*Dichrostachis cinerea*).

La Península de Guanahacabibes se encuentra en el extremo occidental de Cuba y comprende una llanura con abundantes afloramientos calizos. La Cordillera de Guaniguanico es el macizo montañoso más importante de la región occidental, con 692 m de altura en su pico culminante, el Pan de Guajaibón. Esta cordillera se subdivide en la Sierra del Rosario y la Sierra de los Órganos, ambas separadas por el Río San Diego. La Sierra de los Órganos está integrada por lomas redondeadas llamadas “mogotes”, constituidas por calizas jurásicas con formas cónicas (“diente de perro”) donde se destacan