

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 Yúcahu 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.

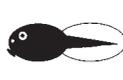
Para lograr una conexión entre diferentes partes del libro se ha diseñado un sistema de símbolos, que indican:



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).

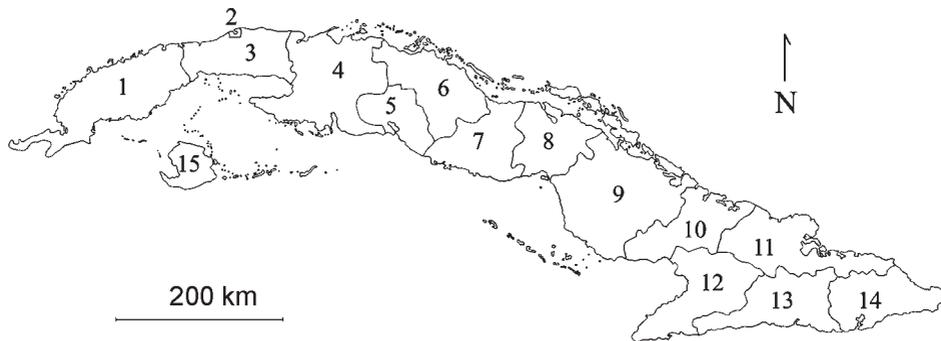


Fig. 1. División político-administrativa de la República de Cuba (provincias y municipio especial). 1: Pinar del Río, 2: Ciudad de La Habana, 3: La Habana, 4: Matanzas, 5: Cienfuegos, 6: Villa Clara, 7: Sancti Spiritus, 8: Ciego de Ávila, 9: Camagüey, 10: Las Tunas, 11: Holguín, 12: Granma, 13: Santiago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

accidentes como cuevas, dolinas y “hoyos”. Los mogotes están separados por valles (“poljas”) utilizados para la producción agrícola, principalmente el cultivo de tabaco. Rodeando los mogotes están las Alturas de Pizarras del Norte y del Sur, caracterizadas por su escasa altitud. La Sierra del Rosario tiene montañas en forma de pico, aunque algunas se asemejan a los mogotes de los Órganos.

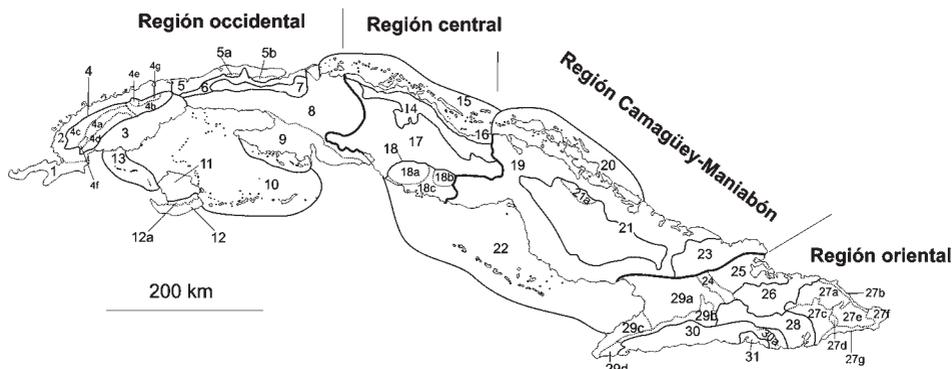
En la región central de la isla, el Macizo de Guamuhaya está dividido en dos zonas montañosas: la Sierra del Escambray, que alcanza una altura de 1156 m (Pico de San Juan), y las alturas de Sancti Spiritus, cuyo punto culminante tiene 843 m (Loma de Banao).

La región Camagüey-Maniabón presenta extensas llanuras. Las montañas son bajas, destacándose la Sierra de Cubitas (330 m), la Sierra de Najasa (301 m), y las alturas de Maniabón-Banes (347 m). Casi todas estas elevaciones tienen una estructura cársica. La sabana al sur de la Sierra de Cubitas está formada por serpentinas.

Los mayores sistemas montañosos de Cuba se encuentran en su región oriental. La Sierra Maestra posee la mayor elevación de la isla, el Pico Turquino, con 1974 m. El Macizo de Nipe-Sagua-Baracoa está dividido en 10–12 grupos orográficos, siendo su punto culminante el Pico Cristal, con 1231 m. Esta zona montañosa, con un relieve y geología variados, contiene uno de los llamados “puntos calientes” de biodiversidad del Caribe insular. La Sierra Maestra y el complejo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa están separados por el Valle Central.

Las costas rocosas de la isla tienen terrazas y acantilados, constituidos mayormente por arrecifes fósiles que se han erosionado hasta adquirir la forma de un carso cónico muy accidentado conocido como “diente de perro”. El sistema de terrazas más característico se encuentra en el tramo costero y subcostero del sur de la región oriental, particularmente en Maisí y Cabo Cruz. En el segmento correspondiente a Guantánamo prevalecen las condiciones semidesérticas. Pequeños afloramientos de roca volcánica ubicados en esta zona reciben el nombre de “monitongos” y contrastan con el resto del paisaje. La costa sur de la mayor parte del país es baja y cenagosa, con sólo algunas partes rocosas.

Cuba posee dos vertientes fluviales: norte y sur. La cantidad de ríos superficiales es menor en zonas cársicas debido a la infiltración de las aguas. La red fluvial más importante está en los sistemas montañosos, condicionada por los altos índices de precipitación anual y el relieve abrupto. El río más largo es el Cauto (343 km), y el más caudaloso es el Toa, ambos en la región oriental de la isla.



- | | |
|--|---|
| 1: Península de Guanahacabibes | 20: Archipiélago de Camagüey |
| 2: Llanura norte de Pinar del Río | 21: Llanuras y alturas centrales de Camagüey |
| 3: Llanura sur de Pinar del Río | 21a: Sierra de Cubitas |
| 4: Cordillera de Guaniguanico | 22: Plataforma insular centro meridional |
| 4a: Sierra de los Órganos | 23: Maniabón |
| 4b: Sierra del Rosario | 24: Alturas de Báguanos |
| 4c: Alturas de Pizarras del Norte | 25: Llanuras de Nipe |
| 4d: Alturas de Pizarras del Sur | 26: Mayarí (Llanura de Sagua de Tánamo, Montañas de Nipe-Cristal, y Alturas del Segundo Frente) |
| 4e: Meseta de Cajalbana | 27: Sagua-Baracoa |
| 4f: Sierra de Guanes | 27a: Cuchillas de Toa y Moa |
| 4g: Pan de Guajaibón-Sierra Azul | 27b: Llanura de Moa-Baracoa |
| 5: Alturas del norte de La Habana-Matanzas | 27c: Meseta del Guaso-Los Montes |
| 5a: Jaruco | 27d: Valle de Puriales de Caujerí |
| 5b: Sierra de Camarones-Pan de Matanzas | 27e: Cuchillas de Baracoa-Sierra del Purial |
| 6: Llanuras de Ariguanabo-San Juan | 27f: Meseta de Maisí-Zapote |
| 7: Alturas del sur de La Habana-Matanzas | 27g: San Antonio del Sur |
| 8: Llanuras de Artemisa-Colón | 28: Valle Central |
| 9: Llanuras de Zapata | 29: Llanuras del Cauto-Guacanayabo |
| 10: Archipiélago de los Canarreos | 29a: Llanura del Cauto |
| 11: Llanuras y alturas del norte de la Isla de la Juventud | 29b: Pie de monte septentrional de la Sierra Maestra |
| 12: Llanuras del sur de la Isla de la Juventud | 29c: Llanura de Guacanayabo |
| 12a: Ciénaga de Lanier | 29d: Meseta de Cabo Cruz |
| 13: Cayos de San Felipe-Los Indios | 30: Sierra Maestra |
| 14: Cordillera de Cubanacán (alturas del noroeste, del centro, y del este) | 30a: Sierra de la Gran Piedra |
| 15: Archipiélago de Sabana | 31: Santiago de Cuba (Cuenca y Meseta de Santiago de Cuba) |
| 16: Llanura Corraillo-Yaguajay | |
| 17: Cubanacán (Manacas, Real Campiña-Cienfuegos, Cubanacán, Santa Clara-Sancti Spiritus) | |
| 18: Macizo de Guamuhaaya | |
| 18a: Sierra de Trinidad | |
| 18b: Sierra de Sancti Spiritus | |
| 18c: Llanura de Trinidad-Banao | |
| 19: Llanuras periféricas de Camagüey-Maniabón | |

Fig. 2. Regiones y subregiones geográficas de Cuba. Basado en Acevedo (1989).

2.2. Clima

Cuba se halla bajo los efectos de una masa de aire tropical marítima. Por esta razón, el clima puede definirse como tropical y estacionariamente húmedo. Se definen dos estaciones: la de lluvia (“verano”) y la de seca (“invierno”). La estación lluviosa se extiende desde mayo hasta octubre. En la Fig. 3 se resumen las características climáticas de la isla de Cuba.

Los valores máximos de humedad relativa del aire se encuentran, generalmente, en las montañas y en la Península de Zapata, con promedios que oscilan entre 86 y 89% en las zonas más altas. Los valores mínimos se

hallan en las grandes llanuras, especialmente en la llanura costera meridional desde Cienfuegos hasta Trinidad y en toda la costa sur de la Sierra Maestra y Guantánamo, donde la humedad relativa fluctúa entre 70 y 75%.

Las precipitaciones tienen una distribución desigual. La región de Nipe-Sagua-Baracoa, la más húmeda y lluviosa de Cuba, presenta un promedio de precipitación de 3400 mm en el período lluvioso. Sin embargo, la franja costera desde Maisí hasta Guantánamo acumula en ese mismo período entre 600 y 800 mm, constituyendo la región más seca del país. La altura del relieve determina un incremento de las precipitaciones. En la región occidental este aumento es de unos 100 mm por cada 100 m de elevación.

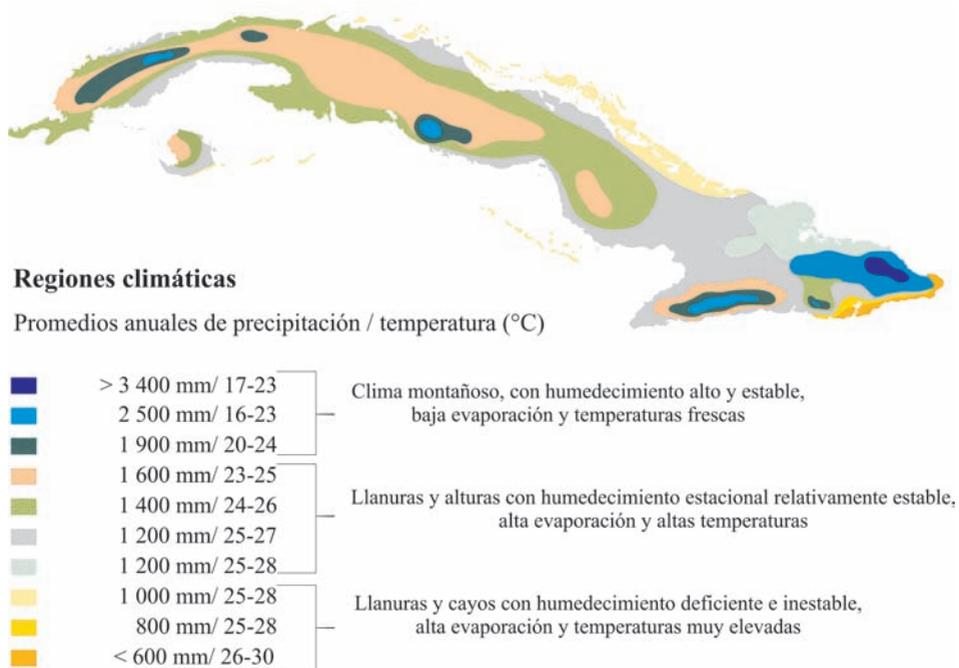


Fig. 3. Regiones climáticas de Cuba. Basado en Díaz Cisneros (1989).

En alturas mayores a los 400 m el gradiente vertical disminuye hasta unos 40 mm cada 100 m de elevación. En la región central de Cuba, este gradiente es de 117 mm en el intervalo de 100 a 250 m de elevación y de solo 23 mm en cotas de 400 a 1000 m.

Durante el período lluvioso predomina la influencia de los vientos alisios del noreste al este, que junto a los vientos locales condicionan regímenes distintos en la costa norte y la sur. La temporada ciclónica del Caribe se extiende desde junio hasta noviembre. Las regiones central y occidental son las más frecuentemente azotadas por los huracanes.

La temperatura alcanza su máximo valor anual en los meses de julio y agosto (promedio de 26 y 28°C, respectivamente), mientras que el mínimo ocurre en enero y febrero. En enero hay un comportamiento diferencial entre la mitad

centro-occidental, con temperaturas medias que fluctúan entre 20 y 22°C, y la oriental donde oscilan entre 22 y 24°C, excepto en las montañas, donde están por debajo de los 20°C. En las regiones montañosas la temperatura del aire disminuye notablemente con la altura, a razón de 0.6°C cada 100 m, de manera que estas resultan las zonas más frías del país; a su vez, los valores de nubosidad son muy altos y es frecuente la ocurrencia de niebla. La incidencia de sistemas frontales en el occidente cubano durante la estación seca provoca una mayor variabilidad de la temperatura en esta región. Las temperaturas más bajas (ocasionalmente inferiores a 5°C) se relacionan con la llegada de masas de aire frío de origen ártico, y se han registrado los valores mínimos absolutos en el interior de las provincias de La Habana y Matanzas.

2.3. Vegetación

La diversidad de formaciones vegetales de Cuba (Fig. 4) está influida por el relieve, la alta variedad de suelos, así como por la desigual distribución de la temperatura y las precipitaciones a lo largo del país. A continuación se reseñan algunas de las más importantes:

2.3.1. Bosque pluvial o pluvisilva

Bosques sin elementos caducifolios y con abundancia de epífitas, que se desarrollan en zonas de alto nivel de pluviosidad. La *pluvisilva submontana* tiene tres estratos arbóreos de 28–35, 20–25 y 6–15 m, respectivamente. El estrato arbustivo puede ser raro o faltar, y el herbáceo es escaso. Las plantas epífitas son mayormente líquenes. Tal formación boscosa se encuentra en los valles interiores lluviosos de las montañas de Moa y Toa, entre 100 y 400 m de altura sobre el nivel del mar, con precipitación anual superior a 2500 mm.

La *pluvisilva montana húmeda* tiene dos estratos arbóreos de 20–25 y 8–15 m, respectivamente. En ella abundan los helechos arborescentes y las hepáticas, existiendo una capa densa de musgo. Están definidos los estratos arbustivo y herbáceo. Este bosque se halla entre 800–1800 m de altura sobre el nivel del mar, en las Sierras del Escambray, Maestra, e Imías, así como en algunos lugares de la Sierra del Cristal, Moa, y Baracoa. La precipitación anual varía entre 1700–3000 mm.

Otra variante es la *pluvisilva esclerófila montana (sobre serpentina)* que se desarrolla en las montañas serpentinosas de la Sierra del Cristal, Moa y Toa, entre 400 y 900 m sobre el nivel del mar. La precipitación anual es de 1800–3200 mm. Posee dos estratos arbóreos, donde el superior, de 15–22 m de altura, está abierto y contiene elementos micrófilos característicos. El estrato inferior es más denso. El estrato arbustivo está bien desarrollado. Las epífitas, los musgos, y los helechos se encuentran menos representados respecto a la pluvisilva montana húmeda.

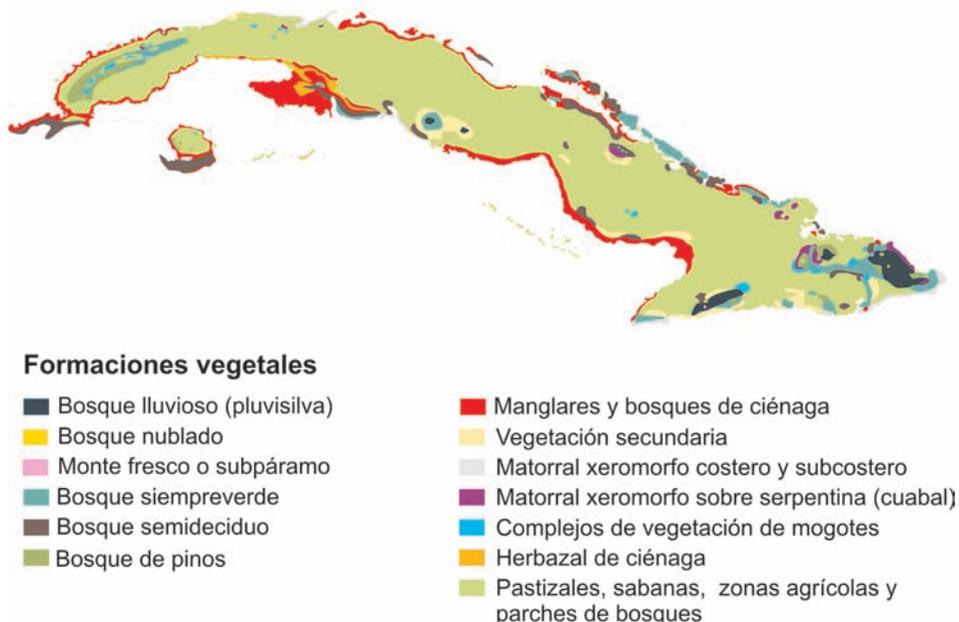


Fig. 4. Principales formaciones vegetales de Cuba. Basado en Capote y Berazaín (1985)

2.3.2. Bosque nublado

Sólo se encuentra en las regiones altas de la Sierra Maestra, a 1600–1900 m sobre el nivel del mar, en el Pico Turquino, Pico La Bayamesa, y alturas cercanas. Posee un estrato arbóreo de 8–12 m de altura, compuesto por helechos arborescentes y árboles de troncos retorcidos, mezclados con abundantes helechos arborescentes. Los troncos y las ramas están cubiertos por una capa de musgos, helechos membranosos, y orquídeas miniatura. El estrato arbustivo es denso y casi impenetrable.

2.3.3. Bosque siempreverde

Bosques con menos de 30% de especies que pierden estacionalmente las hojas. En el **bosque siempreverde mesófilo submontano** hay presencia de arbustos y herbáceas, poco desarrollo de epífitas y mayor abundancia de lianas. Se encuentra en las Sierras del Rosario, del Escambray y Maestra, en alturas entre 300 y 800 m sobre el nivel del mar. El estrato arbóreo es de 15–25 m de altura, con palmas y árboles emergentes de 25–30 m.

En el **bosque siempreverde micrófilo** hay dominancia de árboles siempreverdes pero con elementos deciduos. Presenta dos estratos arbóreos, de 12–15 y de 5–16 m, con pocas epífitas; frecuentemente, con cortinas de guajaca (*Tillandsia usneoides*), y abundancia de lianas y bejucos. Existe gran diversidad de arbustos, parcialmente espinosos, algunas cactáceas columnares o arborescentes, otras suculentas, y diferentes herbáceas. Se encuentra

mayormente localizado en calizas costeras de Cuba central y occidental. En las costas de Oriente aumenta la succulencia y la caducifolia.

2.3.4. Bosque semideciduo

Bosques con 40–65 % de especies vegetales que pierden estacionalmente su cobertura foliar, con abundancia de arbustos y lianas. Se presenta poco desarrollo de herbáceas y epífitas. En el **bosque semideciduo mesófilo** predominan los árboles de hojas compuestas, formando dos estratos arbóreos. El estrato superior tiene 15–20 m de altura, palmas y ceibas (*Ceiba pentandra*) emergentes. El estrato inferior posee árboles deciduos y esclerófilos. Se distribuye fundamentalmente en zonas llanas y onduladas de Cuba central y occidental.

El **bosque semideciduo micrófilo** presenta un estrato arbóreo de 10–15 m de altura formado por árboles deciduos micrófilos, muchas veces espinosos, y palmas de hojas anchas. Puede localizarse en llanuras y colinas de Camagüey, Las Tunas, Holguín, y al sur de la Isla de la Juventud, sobre suelos arenosos o rocosos, ácidos o neutrales, pobres en nutrientes.

2.3.5. Bosque de pinos

Bosque con un estrato arbóreo formado por pinos, a veces con un segundo estrato de palmas o helechos arborescentes. Por lo general, existe un estrato arbustivo y uno herbáceo denso. Hay pocas epífitas y lianas. En la isla se presentan varios tipos de pinares, según su ubicación geográfica y el tipo de suelo. En las sabanas arenosas de Cuba occidental e Isla de la Juventud se encuentran pinares de *Pinus tropicalis* acompañados de varias especies de palmas. Los pinares submontanos se encuentran entre los 200–800 m sobre el nivel del mar y se desarrollan en suelos derivados de pizarra, constituidos por *P. caribaea* y *P. tropicalis*, o sobre serpentina. Este último se encuentra en la Meseta de Cajalbana, Pinar del Río, constituido por *P. caribaea*, y en montañas del macizo Sagua-Baracoa, Sierras de Nipe, Cristal y Moa, Cuchillas del Toa y Baracoa, con presencia de *P. cubensis*. Los pinares de mayor altura se encuentran en la Sierra Maestra (*P. maestrensis*).

2.3.6. Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina (cuabal)

Presenta un estrato arbustivo muy desarrollado de 2–4 m de altura, formado por arbustos esclerófilos pequeños o enanos, a menudo espinosos, con árboles y palmas emergentes de hasta 4–6 m de altura. Herbáceas dispersas, palmas, epífitas y abundantes lianas. Se presentan principalmente en llanuras y alturas bajas sobre suelos derivados de serpentinitas.

2.3.7. Matorral subalpino (monte fresco)

Compuesto por arbustos achaparrados de alrededor de 3 m de altura. Se encuentra en las cimas más altas de la Sierra Maestra, por encima de 1800 m sobre el nivel del mar. Está formado por arbustos, herbáceas, y suculentas

emergentes entremezcladas (ej: *Agave* sp.). También están presentes las lianas y las microepífitas.

2.3.8. Matorral hiperxeromorfo semidesértico

Se encuentra a lo largo de la costa suroriental de Cuba, entre Guantánamo y Punta de Maisí. Presenta un promedio anual de precipitación de 380–600 mm y entre 9 y 11 meses secos. El estrato arbustivo está compuesto por arbustos esclerófilos siempreverdes y deciduos, espinosos, con abundancia de suculentas en todos los estratos, sobre todo entre los emergentes, donde pueden llegar a ser dominantes.

2.3.9. Vegetación de mogotes

Vegetación arbustiva, con un estrato arbóreo de 5–10 m de altura, no continuo, con palmas y árboles caducifolios. Presencia de suculentas arbustivas y trepadoras y de epífitas que viven sobre la roca en forma terrestre. Abundancia de lianas. Se presenta en montañas de carso cónico (mogotes), a modo de un complejo de formaciones vegetales con bosques semidecíduos, siempreverdes, y vegetación herbácea. Pueden localizarse, las más representativas, en Cuba occidental. También se encuentran en la región centro–oriental.

2.3.10. Sabanas

Formación vegetal más abundante de Cuba. Comunidades vegetales con estrato herbáceo desarrollado, con árboles y arbustos dispersos. La mayor parte de las sabanas presentes actualmente en Cuba son el resultado de una destrucción drástica de la vegetación original, o por la aplicación de quemadas irregularmente repetidas.

3. Distribución

3.1. Patrón general

En Cuba, la mayor diversidad de anfibios se encuentra en las regiones montañosas cubiertas de bosques (Fig. 5), que constituyen importantes centros de especiación. Se destacan, en este sentido, la Sierra Maestra y el complejo orográfico Nipe-Sagua-Baracoa, en la región oriental. Las zonas con mayor acumulado anual de precipitaciones y estabilidad del régimen de humedad también coinciden con las que albergan más riqueza de anfibios.

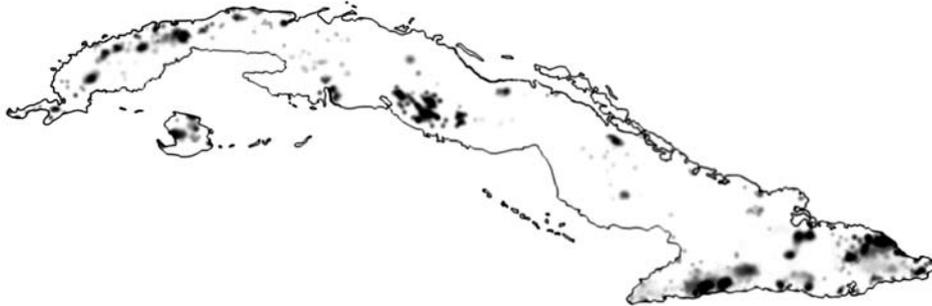


Fig. 5. Patrón de distribución de la fauna de anfibios de Cuba, obtenido después de superponer las localidades conocidas de todas las especies. El fondo claro sirve de referencia para las comunidades con menor diversidad, generalmente habitadas por 0–8 especies. Las tonalidades intermedias son comunidades con 9–12 especies. Los tonos más intensos señalan comunidades con 13–16 especies. Nótese la gran coincidencia de este patrón con las regiones mejor forestadas del país.

Las comunidades mejor representadas tienen entre 13 y 16 especies, aunque se encuentren en una región que en su conjunto supere esta cifra, como ocurre en las montañas de la Cordillera de Guaniguanico (19 especies), Macizo de Guamuhaya (18), Sierra Maestra (27), y Nipe-Sagua-Baracoa (29). Las zonas costeras y gran parte de las llanuras tienen menor diversidad (0–8 especies). La transición altitudinal entre las comunidades de anfibios se hace muy evidente en alturas medias de la Sierra Maestra. En cotas por encima de los 1500 m la riqueza de especies tiende a disminuir gradualmente (Hedges, 1998), como también disminuye el dosel boscoso, la composición floral, y la diversidad de microhábitats en general.

Más de la mitad de las especies cubanas tienen endemismo local o regional. Sólo 19% vive a lo largo de toda la isla, aunque no sea de manera continua. Los dos macizos montañosos más importantes del oriente cubano comparten aproximadamente 30% de sus especies; las restantes son mayormente endémicas de cada uno. A su vez, sólo 24% de las ranas y sapos que habitan en estas montañas aparecen en otras partes del país.

A continuación, al reseñar los principales hábitats, el lector tendrá una mejor aproximación a los patrones de distribución ecológica de las especies.

3.2. Hábitats

Los lugares donde viven los anfibios pueden identificarse primero desde una perspectiva paisajista (por ejemplo montañas, llanuras, etc., que soportan una o varias comunidades de estos vertebrados), y luego teniendo en cuenta los hábitats o microhábitats específicos donde existen las especies. Dentro de las comunidades de anfibios cada especie posee una estrategia ecológica diferente (Fig. 6). Según el uso de los hábitats, las especies cubanas pueden clasificarse en: (1) habitantes del suelo (con algunas especies en las que los machos

incursionan en la vegetación herbácea y semiarborescente para vocalizar), (2) semiarborescentes, (3) arborescentes (con algunas especies que se refugian y reproducen en bromelias), (4) ribereñas y semiacuáticas, (5) petricolas-cavernícolas, y (6) generalistas. En muchas especies, los lugares que sirven como refugio o sitio de reproducción pueden no ser los mismos donde transcurren la búsqueda de alimento y la emisión de llamadas. En algunas ranas, los machos vocalizan desde perchas ubicadas a cierta altura, mientras que las hembras se mueven por el suelo o ascienden en busca de pareja. Las larvas se hallan en hábitats acuáticos, desarrollando una vida completamente diferente a la de los adultos. Una referencia más específica acerca de los hábitats se halla en la descripción de cada especie dentro del capítulo 6.

En los siguientes subepígrafes se consideran los ambientes más importantes donde aparecen diferentes comunidades de anfibios.

3.2.1. Bosques no asociados a situaciones cársicas

La mayoría de los anfibios viven en pluvisilvas, bosques siempreverdes mesófilos, bosques semidecíduos y bosques secundarios con elementos de estas formaciones mezclados con vegetación introducida (Láms. 1–2). Estas formaciones vegetales albergan más riqueza de anfibios en las montañas de la región oriental.

Las especies de suelo predominan sobre las que tienen otros hábitos, existiendo entre 6 y 9 (géneros *Bufo* y *Eleutherodactylus*) en las comunidades más complejas. En la mayor parte de estos bosques existe una especie arborescente-bromelícola de *Eleutherodactylus*, pero en la Sierra Maestra coexisten dos de ellas entre los 800 y 1000 m sobre el nivel del mar. Las ranas semiarborescentes rara vez exceden las tres especies (del último género citado), y otras tantas pueden vocalizar en los estratos herbáceo y semiarborescente durante su actividad nocturna.

Los abundantes afluentes que corren dentro de los bosques de las montañas son el hábitat de al menos una especie de *Eleutherodactylus* con hábitos ribereños o semiacuáticos, coexistiendo dos en la Sierra Maestra (Láms. 3–4).

En cotas inferiores a 1000 m, en los bosques se acentúan más los efectos de la estación seca que en alturas superiores, donde la humedad permanece más estable. En tales situaciones, el lecho húmedo por donde corren estacionalmente los arroyos sirve como refugio para varias especies típicas de otros microhábitats. Algunos anuros prefieren vivir en claros de bosque y llegan a ser frecuentes a lo largo de caminos, los que probablemente han favorecido su dispersión. Las charcas temporales formadas por las lluvias en algunos puntos del bosque y en los senderos, atraen algunas de las especies ribereñas y constituyen uno de los sitios de reproducción de *Osteopilus septentrionalis*, siendo posible encontrar allí sus puestas y larvas (Lám. 3). Pueden aparecer afloramientos calizos, o de otro tipo de roca, dentro de cualquier zona boscosa, aunque se ha hecho énfasis en los bosques que crecen en terrenos predominantemente rocosos por separado. En este caso, muchas especies típicas del suelo y la hojarasca o, incluso, de hábitos ribereños, utilizan las quejadas húmedas de las rocas como refugio.

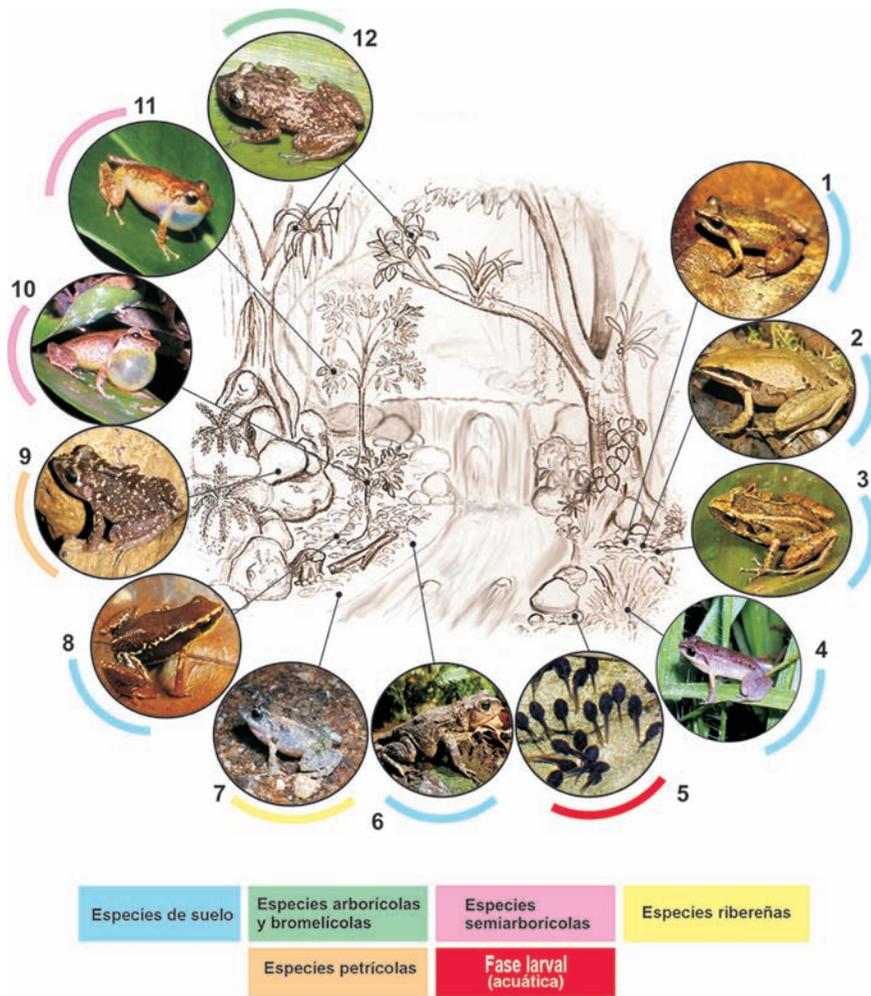


Fig. 6. Representación esquemática de la segregación ecológica en una comunidad de anfibios. Como referencia se ha escogido la localidad de Soroa (Sierra del Rosario, Pinar del Río), donde se registran 15 especies en simpatria (11 de las cuales están presentes en la figura). Las especies son: 1. *Eleutherodactylus zugii* (habitante de la hojarasca; los machos pueden vocalizar desde la vegetación baja); 2. *E. dimidiatus* (Idem.); 3. *E. goini* (habita la hojarasca, pero también se halla sobre el carso; los machos pueden ascender a la vegetación para vocalizar); 4. *E. varleyi* (habitante del suelo y la vegetación herbácea); 5. larvas de *Bufo fustiger*, usualmente presentes en zonas lénticas; 6. *Bufo fustiger* (habitante del suelo; acude a reproducir al agua; los machos vocalizan desde la orilla del río); 7. *E. riparius* (habitante de las márgenes del río; cuando llueve, puede adentrarse al bosque); 8. *E. limbatus* (habitante de la hojarasca); 9. *E. zeus* (especie petricola, que también frecuenta los recintos cavernarios); 10. *E. auriculatus* (hábitos semiarbóricolas; los huevos son puestos en el suelo, bajo la hojarasca); 11. *E. eileenae* (Idem.); 12. *E. varians* (los machos vocalizan desde las hojas y ramas, generalmente a gran altura; la reproducción ocurre, típicamente, dentro de bromelias, donde también se encuentran los refugios diurnos). (Fotos de: Chris Lukhaup, Manuel Iturriaga, Ingo Fritzsche, Angel Rojas, y Luis M. Díaz; dibujo: L.uis M. Díaz).

3.2.2. Ambientes rocosos cubiertos o no de bosques

En las **alturas cársicas** suelen existir complejos de vegetación donde se combinan bosques siempreverdes, semidecuidos, elementos de pluvisilvas y matorrales xeromorfos. Es usual la presencia de especies petrícolas-cavernícolas del género *Eleutherodactylus*. Pueden existir hasta tres especies con este tipo de hábitos en una misma comunidad de anfibios dentro de la Cordillera de Guaniguanico y en las Alturas de La Habana-Matanzas (por ejemplo, en la Sierra de Camarones); en el resto del país casi siempre son una o dos especies. Por lo general, todos estos parajes tienen ranas semiarborícolas (de una a tres especies) y arborícolas-bromelícolas de dicho género (una o dos), a veces exclusivas de tales ecosistemas o también presentes en otras formaciones vegetales que no se desarrollan sobre la roca caliza. Durante el día, muchas especies semiarborícolas se refugian en las oquedades del carso, en los montículos de hojarasca, y a veces en bromelias, oquedades de troncos y bajo corteza. Los habitantes exclusivos del suelo (generalmente de una a cinco especies) viven en la escasa hojarasca o entre las irregularidades de las rocas. En la época de seca, las bromelias que crecen directamente sobre la piedra son un importante refugio para diversas ranas por la humedad que retienen. Los cauces superficiales no son comunes y la tendencia es que existan esporádicas quebradas y ríos subterráneos que atraviesan las montañas para salir a algún valle. Cuando existe una fuente de agua como las referidas, pueden hallarse especies ribereñas de *Eleutherodactylus* (por lo general una especie), algún exponente del género *Bufo* (hasta dos especies en la región oriental del país), así como *Osteopilus septentrionalis* y *Rana catesbeiana*. Algunos de estos anuros se adentran en las cuevas por las que pasan estos ríos. Las cuevas presentan una gran humedad la mayor parte del año, por lo que muchas ranas típicas de otros hábitats hallan en la entrada de los recintos cavernarios condiciones favorables en la época de seca. Estos hábitats se encuentran principalmente representados en la Cordillera de Guaniguanico (especialmente los mogotes de la Sierra de los Órganos)(Lám. 5), las alturas del norte y centro de La Habana-Matanzas (Lám. 5), parte del Macizo de Guamuhaya y las alturas bajas de Camagüey-Maniabón, en el pie de monte septentrional de la Sierra Maestra, Desembocadura del Río Yumurí (Baracoa) (Lám. 5), Meseta del Guaso, y Alturas de Nipe-Cristal.

Los **hábitats cársicos de tierras bajas** más significativos en cuanto a comunidades de anfibios se encuentran en Guanahacabibes, las llanuras cársicas de La Habana y Matanzas incluyendo la llanura oriental de Zapata, Maniabón, Cabo Cruz, y Maisí. En muchas llanuras cársicas, la presencia de cuevas habitadas por especies petrícolas-cavernícolas de ranas se vislumbra a lo lejos por la existencia de parches boscosos en medio de potreros y pastizales, donde casi siempre se yergue algún jagüey (*Ficus* sp.). En otros casos, estos llanos tienen una cobertura de bosques siempreverdes, semidecuidos, o matorrales más o menos extensos, con comunidades de cinco a ocho especies de anfibios. En Guanahacabibes, una especie típicamente arborícola-bromelícola del género *Eleutherodactylus* hace uso de las palmas, refugiándose y reproduciéndose en las axilas de las hojas.

Las costas rocosas no alojan una gran diversidad de anfibios, cuanto más de cinco a ocho especies. En algunos tramos costeros existen ranas con hábitos petrícolas, incluso a lo largo de la misma línea litoral. Los complejos de vegetación costeros y subcosteros alojan pequeñas comunidades cuyos exponentes también aparecen en situaciones boscosas alejadas tierra adentro. Una o dos especies semiarborícolas de *Eleutherodactylus* pueden estar representadas, y en algunas localidades una especie arborícola-bromelícola. *Osteopilus septentrionalis* está también presente en estos ambientes. De una a cuatro especies de suelo, de los géneros *Bufo* y *Eleutherodactylus*, llegan a asociarse tanto a la manigua como a las comunidades herbáceas costeras. Las zonas costeras y subcosteras rocosas más importantes por su fauna de anfibios se encuentran en Guanahacabibes, norte de La Habana, sur del Macizo de Guamuhaya, y en las terrazas marinas del sur de Guantánamo (Lám. 6).

3.2.3. Pinares

Los bosques de pino más ricos en anfibios son los que tienen un estrato herbáceo y arbustivo bien representado en el sotobosque. Algunos pinares están atravesados por cauces donde se desarrollan pequeños bosques en galería. Como cabe esperar, la diversidad de anfibios está en correspondencia con la de microhábitats. Muchas ranas y sapos se extienden hacia los pinares precedentes de otras formaciones boscosas aledañas. Hasta 12 especies pueden integrar la comunidad de anfibios de un bosque de pinos, la mayoría de ellas habitantes del suelo. Las ranas semiarborícolas del género *Eleutherodactylus* están representadas por una a tres especies. A veces existe alguna especie arborícola-bromelícola del referido género, en dependencia de la composición vegetal del bosque y del entorno geográfico. Las Alturas de Pizarras del Sur de Pinar del Río y la Meseta de Cajálbana tienen especies y subespecies endémicas que habitan los pinares como vegetación predominante de tales localidades.

3.2.4. Sabanas y pastizales

La mayor parte del territorio son llanuras destinadas a la explotación agrícola, con algunos remanentes de sabanas naturales y parches aislados de bosque (Lám. 4). Las comunidades de anfibios en estos lugares contienen entre 3 y 10 especies según la localidad. Las sabanas con mayor riqueza son las que se desarrollan sobre arena sílice (Lám. 4), en la parte norte de la Isla de la Juventud y en el sur de Pinar del Río (donde están mucho más afectadas por el impacto humano que en la primera localidad). Entre las especies exclusivas del suelo predominan los sapos (*Bufo*). Pequeñas especies de este género excavan largos túneles en época de seca y emergen como reproductores explosivos cuando se inician las precipitaciones, procreando rápidamente en charcas de existencia efímera. Las especies más comunes y de amplia distribución del género *Eleutherodactylus* (una a tres especies) habitan el suelo y/o incursionan en la vegetación herbácea y semiarborescente. Parte del Valle Central que separa a la Sierra Maestra del Macizo Nipe-Sagua-Baracoa contiene arboledas con abundantes epífitas donde vive una especie arborícola-bromelícola de *Eleutherodactylus*. En las sabanas arenosas de la Isla de la Juventud, una

especie similar también utiliza las axilas de las palmas como refugio y sitio de reproducción. Cuando las sabanas se inundan con las lluvias, alguna especie típicamente ribereña puede incursionar en ellas desde un río cercano.

3.2.5. Arroyos, ríos, charcas, lagunas, y ciénagas

Cuatro especies de *Eleutherodactylus* se asocian a hábitats acuáticos y humedales de forma preferencial o exclusiva (Láms. 3–4). Otras ranas de este género aparecen en las orillas de ríos y arroyos porque explotan una amplia diversidad de microhábitats, o buscan en ellos humedad en época de sequía. Los machos de una especie de sapo (*Bufo longinasus*) muestran estar más ligados al agua que las hembras. Las especies de los géneros *Osteopilus*, *Bufo* y *Rana* se reproducen en el agua, donde se desarrollan los huevos y las larvas. Los hábitats acuáticos pueden ser permanentes o estacionales. Cuatro especies de bufónidos y *Rana catesbeiana* requieren reproducir en hábitats acuáticos que sean relativamente estables por lo menos durante un largo período de tiempo. *Osteopilus septentrionalis* es la especie con mayor plasticidad en la selección de sitios para la reproducción, utilizando prácticamente todo tipo de cuerpos de agua. Tres especies pequeñas del género *Bufo* viven exclusivamente en llanuras, donde son reproductores explosivos que utilizan charcas formadas por las lluvias, con un alto índice de evaporación y existencia efímera. Las larvas que se desarrollan en ríos y arroyos tienden a concentrarse en las zonas lénticas, como son las orillas, las charcas laterales con recambio constante de agua, y las pocetas. En los cauces rápidos pueden detectarse larvas adaptadas a las condiciones lóxicas (Lám. 4), comúnmente aferradas a diferentes superficies (sobre todo piedras) para no ser arrastradas por la corriente. Algunas ranas y sapos utilizan como refugio las cuevas que cavan los cangrejos del género *Epilobocera* en los taludes de los ríos y cañadas. Los ríos que corren por zonas abiertas con poca cobertura vegetal tienen una fauna de anfibios notablemente más pobre que aquellos donde existen bosques en galería u otro tipo de vegetación asociada. Al menos una especie ribereña es endémica de algunos ríos de la falda norte de la Sierra Maestra que poseen márgenes cubiertos por *Cyperus* sp. y playas de arena y guijarros. Los cañaverales de güin (*Gynerium saccharoides*) que se desarrollan en las riberas (Lám. 3) pueden acoger algunas especies semiarborícolas, especialmente en zonas montañosas de la región oriental del país.

Los humedales costeros ocupados por **manglares** no soportan gran diversidad de anfibios; sin embargo, *Osteopilus septentrionalis* llega a ocupar también estos hábitats. Dos especies de *Eleutherodactylus* se han registrado en esteros con manglares. *Rana catesbeiana* también aparece en el ecotono del manglar. Por lo general, la expectativa es hallar hasta cuatro especies.

3.2.6. Hábitats antropizados

Es difícil encontrar hoy día un hábitat que no posea algún grado de impacto humano. Las plantaciones agrícolas, pastizales, embalses artificiales, y poblados, son las circunstancias antrópicas más extremas donde aparecen algunas especies de anfibios. En las ciudades es característico encontrar al

único representante cubano del género *Osteopilus*, y una a cuatro especies de *Eleutherodactylus*. Estos anfibios colonizan patios, viveros, jardines, huertos, cisternas, baños domésticos, y otras situaciones que condiciona el hombre. En los poblados rurales y suburbios de ciudades, aparece alguna de las mayores especies del género *Bufo*, incluso en el interior de las viviendas humanas. Los embalses artificiales acogen con frecuencia una especie ribereña de *Eleutherodactylus* y a *Rana catesbeiana*. En la misma ciudad de La Habana, las zonas bajas que antaño fueron cenagosas todavía conservan hoy algunos reductos poblacionales de pequeñas especies de *Bufo* que se distribuyen ampliamente por las llanuras del país típicamente utilizadas para la agricultura y la ganadería.

4. Búsqueda y observación

4.1. Equipamiento

Puesto que la mayoría de los anfibios son nocturnos, es necesario el uso de linternas para localizarlos cuando están activos. Las linternas de cabeza son ventajosas puesto que dejan libres las manos (Fig. 7A). Un haz potente de luz es preferible para localizar a los anfibios en la oscuridad ya que la piel y los ojos destellan en la distancia. Cuando las ranas y sapos son iluminados con potencia, se quedan inmóviles por algún tiempo. Estando en el campo, es importante tener a mano una linterna adicional de emergencia. Para facilitar la búsqueda diurna en la hojarasca del bosque o debajo de diferentes objetos, son útiles los rastrillos y garfios resistentes. Estas herramientas protegen las manos de objetos punzantes y de las picaduras de arañas y escorpiones, facilitando hacer palanca para mover los troncos y piedras más grandes (Fig. 7B).

Para la captura de larvas, lo más sencillo es disponer de una o varias redes rectangulares de pequeño o mediano tamaño (Fig. 7C). Las larvas que entran a la red se trasladan rápido a un recipiente pequeño y transparente con agua del medio natural, donde serán luego observadas.

La observación de ciertos detalles morfológicos, especialmente en especies pequeñas, resulta engorrosa o casi imposible sin el uso de una lupa. Las lupas con 8–12 aumentos son ideales.

Es conveniente llevar al campo algunos recipientes plásticos pequeños (Fig. 7D), completamente transparentes y provistos de una tapa con ventilación, que sirvan para contener temporalmente los ejemplares que se desee identificar sin necesidad de manipularlos (ver más adelante el transporte de anfibios vivos).

Los equipos de grabación de sonidos son útiles para aquellas personas especialmente interesadas en las emisiones acústicas de los anfibios. Una mejor referencia al equipamiento necesario para grabar anfibios aparece en el capítulo 8 (“Emisiones acústicas”). Las reproductoras portátiles de discos compactos o de audio-cassettes, y toda una variedad de equipos digitales modernos, permiten escuchar en el campo audio-guías para la identificación de especies.

Una cámara fotográfica es otro equipo de gran utilidad para el trabajo de campo. En la actualidad, los equipos fotográficos han alcanzado una alta tecnología. Las cámaras digitales permiten verificar inmediatamente la imagen tomada, además de ahorrar recursos al no necesitar películas ni revelados. La fotografía es una fuente importante de documentación. A partir de buenas fotos pueden identificarse ejemplares o quedar registrados aspectos de la historia natural nunca antes vistos.

Todos los equipos electrónicos que se lleven al campo deben protegerse al máximo de la humedad mediante el empleo de embalajes adecuados.

Un cuaderno o libreta de campo es siempre importante para anotar las observaciones, especificando la localidad visitada, especies observadas, datos morfológicos de los animales, tipos de conducta, patrones de actividad, información ecológica, referencias a fotos tomadas, etc.

4.2 Transporte de anfibios vivos

Los ejemplares colectados pueden colocarse en recipientes plásticos ventilados, a los que se añade musgo, hojarasca o toallas de papel humedecidas (libres de cloro, colorantes, o cualquier otro aditivo). Si la ventilación se garantiza abriendo manualmente agujeros con algún objeto punzante, tal acción debe hacerse de adentro hacia fuera para que no queden bordes agudos que dañen a los animales. Para la transportación se pueden utilizar bolsas de polietileno, evitando que el número de individuos sea grande y que reciban sol. Algunos tipos de contenedores plásticos que se expenden comercialmente para el transporte y la cría de pequeñas mascotas (Fig. 7E) son ideales para anfibios. Las bolsas de tela son eventualmente utilizables, pero la mayoría de los anuros se deshidratan fácilmente dentro de ellas. El transporte de las larvas puede efectuarse en bolsas de polietileno o frascos de boca ancha, procurando que el agua tenga la mayor superficie posible de intercambio con el aire.

Si se decide mezclar ejemplares de una o varias especies dentro de un mismo contenedor debe tenerse en cuenta que algunas son lo suficientemente tóxicas como para matar a otras en pocos minutos ante situaciones de estrés. Una diferencia marcada de tamaño puede llevar a la depredación y al canibalismo.

Un método útil y sencillo para evitar que los ejemplares vivos se calienten por la incidencia del sol es cubrir los recipientes y las bolsas con una toalla gruesa bien humedecida. La evaporación del agua por la irradiación externa provoca un gradiente térmico que favorece que los animales se mantengan frescos. Otra solución es colocar la colecta en una nevera portátil a la que se añade una pequeña bolsa con hielo o latas de bebida fría. Debe tenerse en cuenta que los ejemplares vivos de algunas especies se pueden dañar el hocico al proyectarse constantemente contra las paredes de los recipientes tratando de escapar.

4.3 Cómo observar y manipular a los anfibios

Comúnmente, los anfibios requieren ser capturados para su identificación. Estos animales sufren de una u otra forma la manipulación del observador durante el proceso de captura e identificación, en especial las especies pequeñas.

Para la observación de las características externas de ranas y sapos de reducida talla basta con tener a mano una lupa de buen aumento.

Cuando se deseen identificar las larvas, lo ideal es observarlas en envases pequeños completamente transparentes, tratando de buscar contraste con el fondo circundante para ver el contorno de las aletas en caso de que sean demasiado transparentes. Las larvas que han sido atrapadas con una red no deben tomarse con los dedos, ya que se dañan fácilmente. Lo correcto es manipular la red por el lado opuesto al que están las larvas y dirigir las cuidadosamente hacia el recipiente de observación con un poco de agua. Desgraciadamente, los caracteres que diferencian a los renacuajos de ciertas especies tienen un tamaño tan reducido que se precisa de mayores aumentos y una manipulación que hace casi imposible dañarlos. Las larvas pueden ser temporalmente inmovilizadas con MS 222 a razón de 0.2 miligramos por 10 mililitros de agua (McDiarmid y Altig, 1999) y de esa manera son más fáciles de examinar minuciosamente sin matarlas. Una vez anestesiadas se facilita su observación en un microscopio de disección, colocándolas sobre un algodón bien mojado o en poca cantidad de agua. Si se desea examinar el disco oral, debe emplearse una varilla fina con el extremo redondeado o la cabeza de un alfiler entomológico, nunca una punta que pueda destruir las hileras de dientes y otras estructuras. Por lo general, las larvas comienzan a nadar después de 15–20 minutos de aplicado el anestésico; sin embargo, no se han documentado las secuelas que puedan quedar con el uso de esta sustancia.

Los adultos de las especies pequeñas, así como los juveniles de las que son mayores, también pueden observarse dentro de pequeños recipientes transparentes (Fig. 7D) y de esta manera se examinan dorsal y ventralmente. Debe tenerse en cuenta que cuando el vientre se encuentra adosado a las paredes del recipiente su textura puede alisarse demasiado, lo cual es crítico para aquellas especies que lo tienen granuloso.

No debe manipularse a los anfibios con las manos untadas de repelente para insectos. Los componentes químicos de estos productos les pueden provocar serias lesiones cutáneas, ceguera, y la muerte.

Cuando se sostenga un ejemplar vivo por las extremidades posteriores durante largo tiempo debe hacerse por medio de una gasa o tela mojadas (Fig. 7F). La sujeción deberá ser por ambas extremidades al nivel de las rodillas para inmovilizar al animal, de lo contrario podría dañarse al forcejear si una de ellas permanece libre.

Es importante humedecer periódicamente a los anfibios cuando se manipulan, ya que se deshidratan fácilmente, si bien unas especies son más resistentes que otras. La temperatura corporal de un humano es superior a la de estos animales y puede afectarlos, por lo que un ejemplar no debe estar en la mano

por mucho tiempo. El sudor también es nocivo para la delicada piel de la mayoría de las especies.



Fig. 7. Búsqueda y observación de anuros. A. La linterna de cabeza es imprescindible para el trabajo nocturno con anfibios; B. Un rastrillo es una herramienta fundamental para voltear objetos y remover la hojarasca; C. Una red de uso acuariístico permite la captura de las larvas en los cuerpos de agua; D. Un recipiente pequeño permite observar cuidadosamente una rana sin dañarla; E. Los contenedores plásticos que se expendien comercialmente para mascotas son útiles para transportar y observar anfibios; F. Cuando se manipule un anuro como el que se muestra en la foto (*Eleutherodactylus symingtoni*) lo ideal es sujetarlo por ambas extremidades posteriores y utilizar un trozo de tela humedecida o gasa para evitar daño a la piel. (Fotos A-C: Ariam Jiménez; D-E: Luis M. Díaz; F: Rolando Fernández de Arcila).

Debe tenerse en cuenta que algunas ranas y sapos producen secreciones glandulares que pueden irritar los ojos, la nariz, o la piel de una persona.

5. Preservación de anfibios en colecciones científicas: breves consideraciones

La colecta y posterior preservación de ejemplares en colecciones debe hacerse de manera racional, autorizadamente, y con una estrategia precisa que propicie el conocimiento sobre el grupo. En los epígrafes siguientes se exponen, a grandes rasgos, algunos de los aspectos más importantes de la preparación y conservación de ejemplares con fines científicos, como parte del quehacer taxonómico y curatorial dentro de museos, universidades, y otros centros afines.

5.1. Eutanasia

El método más utilizado para sacrificar a los anfibios, y aparentemente el más adecuado, se basa en el uso del hidrato de cloral. Aproximadamente 1 cc de una solución madre saturada de la referida sustancia en alcohol 70%, es añadido a un litro de agua. Con posterioridad, se sumergen los anfibios en esta solución, ya sea en todo su volumen o en parte del mismo, según la talla que tengan. Los animales perecen relajados en el transcurso de pocos minutos. Otros métodos pueden resultar traumáticos o poco factibles en condiciones de campo.

5.2. Fijación

La fijación permite que los ejemplares queden en una posición adecuada para su estudio. Según Simmons (1991, 1995), tanto los fijadores como los líquidos utilizados como preservantes definitivos en los museos de historia natural han sido seleccionados mediante prueba y error a lo largo de una tradición de uso y no por estudios científicos. Los fijadores más empleados son el formaldehído y el etanol. El formaldehído se expende comercialmente como una solución acuosa al 37–40%, comúnmente conocida como formol o formalina. Para utilizarla como fijador y preservante, la formalina comercial se rebaja al 10%, mezclando una parte de la solución con nueve partes de agua destilada. Es muy importante neutralizar la formalina con sales ligeramente básicas y ácidas (Galigher y Kozloff, 1971; Quay, 1974; Simmons, 1995), lo cual se logra añadiendo 4 gramos de fosfato monobásico de sodio monohidratado ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) y 6 gramos de fosfato dibásico de sodio anhídrido (Na_2HPO_4) a cada litro de formalina al 10%. Utilizar bórax o bicarbonato de sodio para controlar la acidez de la formalina es mucho menos recomendable y trae consigo otros inconvenientes al elevar demasiado el pH. El mismo etanol 70% utilizado para la preservación definitiva de ejemplares, es utilizable como fijador.

Comúnmente, para la fijación de los ejemplares se utilizan cajas plásticas provistas de tapa, como las que se expenden comercialmente para el almacenamiento de alimentos. Estas cajas cumplirán la función de cámaras de fijación. Los modelos de baja altura son los más adecuados y el tamaño a elegir dependerá de la talla de los ejemplares. El cierre de las tapas debe ser

hermético. En el interior de la cámara de fijación se colocan uno o dos pliegos de papel absorbente (libre de aditivos químicos y colorantes). Debe procurarse que el papel sea liso, ya que las irregularidades que posea pueden quedar marcadas en la piel del animal y modificar su verdadera textura. Los ejemplares son inyectados –a través de la cloaca–, por medio de una jeringuilla con el líquido fijador. No existe una cantidad estándar para tal procedimiento, pero hay que evitar un volumen exagerado. Cuando la piel de los ejemplares se distiende demasiado por el exceso del líquido, desaparecen pliegues, gránulos, y otras estructuras que son útiles para los estudios taxonómicos. Los ejemplares diminutos no suelen requerir inyección del fijador. Después del inyectado se procede a posicionar al ejemplar convenientemente. Una hora después debe colocarse una etiqueta con la información mínima requerida (véase el epígrafe siguiente). El hilo de la etiqueta se debe atar, preferentemente, por debajo de la rodilla de la pata derecha, para que la información pueda leerse con facilidad (de izquierda a derecha como se hace normalmente), a no ser que el ejemplar no lo permita. La fijación durará 24–72 horas.

Cuando los ejemplares son fijados en formalina, no deben enjuagarse con agua si se van a transferir a etanol; lo ideal es que pasen por series de alcoholes desde un 20% hasta alcanzar el 70% definitivo. De igual forma, los ejemplares establecidos en una colección, cuando sean examinados, no deben sumergirse en agua, sino permanecer exactamente en el mismo líquido. Cuando el ejemplar regrese a su frasco, el encargado de la colección se asegurará de que el líquido se encuentre en óptimas condiciones.

5.3. Preservación y documentación en colecciones

El preservante por excelencia en las colecciones herpetológicas es el etanol 70%. Otras técnicas de preservación obedecen a métodos específicos, como es el clareado y tinción diferencial de huesos y cartílagos, en que los ejemplares son finalmente conservados en glicerina para estudios osteológicos. También pueden coleccionarse esqueletos en seco, después de ser preparados por maceración o con el uso de insectos. Las larvas suelen conservarse en formalina 10% (véase epígrafe 5.4). Pero, indiscutiblemente, el grueso de una colección de anfibios se conserva en recipientes con alcohol etílico. Los frascos más adecuados para estas colecciones deben ser de vidrio, con tapa de polipropileno (de rosca) forrada internamente con un polímero aislante que garantice un cierre hermético. Las tapas metálicas y de baquelita son, generalmente, inapropiadas. Debe procurarse que los ejemplares queden preservados en el mayor volumen de líquido posible. La preparación del alcohol (de la mayor calidad) a 70%, requiere del uso de un alcoholímetro y no debe realizarse por apreciación volumétrica. El agua a utilizar debe ser desionizada, de lo contrario pueden formarse precipitados o existir impurezas perjudiciales. Todos los frascos de la colección deberán llenarse a un mismo nivel, de manera que pueda detectarse fácilmente aquel que haya perdido líquido por evaporación (Simmons, 1987). Cuando los ejemplares son preservados correctamente, la colección requiere de pocos cuidados.

Etiquetas - Las etiquetas deben perdurar inmersas en el líquido preservante. El material más adecuado es una cartulina de calidad, compuesta completamente

de fibras de algodón ("rag"). El hilo de las etiquetas también debe ser de este material y libre de colorantes. La tinta a utilizar para rotular las etiquetas es un tema muy discutido. Existen diferentes tipos de rotuladores de punto fino (0.1 mm) con tinta indeleble resistente a la luz y al alcohol, que dan buenos resultados. Las etiquetas consistentes en un número impreso a relieve son adecuadas porque aún si desaparece la tinta la referencia permanece. Siempre es muy conveniente que el ejemplar porte los datos más importantes y no sólo un número, pues ante cualquier imprevisto la información puede perderse. La forma de hilvanar la etiqueta se muestra en la Fig. 8. Los datos más importantes son: 1) el número de catálogo o serie de campo; 2) la localidad, tan detalladamente como sea posible, especificando municipio, provincia, y mejor aún, las coordenadas geográficas tomadas con un equipo de georreferenciación (GPS); 3) colector (es), con nombres y apellidos; 4) fecha de colecta. Las etiquetas con número de campo no deberán retirarse de los ejemplares, sino permanecer con ellos junto a la de la colección donde quedarán establecidos. Las etiquetas de campo, usualmente, consisten en números consecutivos precedidos con las siglas del colector, y se llevan preparadas de manera que se agilice al máximo el procesamiento de los ejemplares en condiciones de campaña. En una libreta de campo se especifican (con tinta indeleble) los datos ya referidos de colecta de cada ejemplar, además de toda una información adicional de extraordinario valor, que incluye descripciones del colorido en vida, conducta, aspectos ecológicos, condiciones meteorológicas, etc., incluso referencias a fotos (con datos técnicos específicos), grabaciones (con la localización de éstas en la cinta o en la memoria digital), personas clave conocidas en cada localidad visitada, y otros datos. Toda esta valiosa compilación debe quedar exquisitamente resguardada y tenerse copias de la misma para evitar su extravío y que quede como parte de la documentación de la colección.

Inventario y catálogo - Los números consecutivos con que se identifican los ejemplares se listan en el inventario de la colección, con la correspondiente identificación taxonómica, datos de colecta de la etiqueta, y ubicación del ejemplar. De esta manera se tiene un registro de los números otorgados y los que quedan disponibles. El catálogo, ya sea impreso o digital, permite la ubicación rápida y específica de táxones. Las versiones digitales hacen la búsqueda mucho más eficiente, además de permitir hacer vínculos con fotos, grabaciones, y toda una gama de información complementaria.

Ubicación de los ejemplares y señalizaciones de la colección - Los frascos se almacenan en estantes adecuados, protegidos de la luz. Cada frasco deberá tener un registro donde se especifica, de manera precisa, su ubicación topográfica dentro de la colección. Es importante colocar el nombre de la especie. Una práctica bastante difundida en diferentes museos, es la de poner una etiqueta grande inmersa dentro del frasco, que quede contra el cristal. En ella puede escribirse el nombre del taxón, el de la colección, el registro topográfico (aunque esté también pegado por fuera), e incluso (si es factible) una relación de los números correspondientes a los ejemplares almacenados.

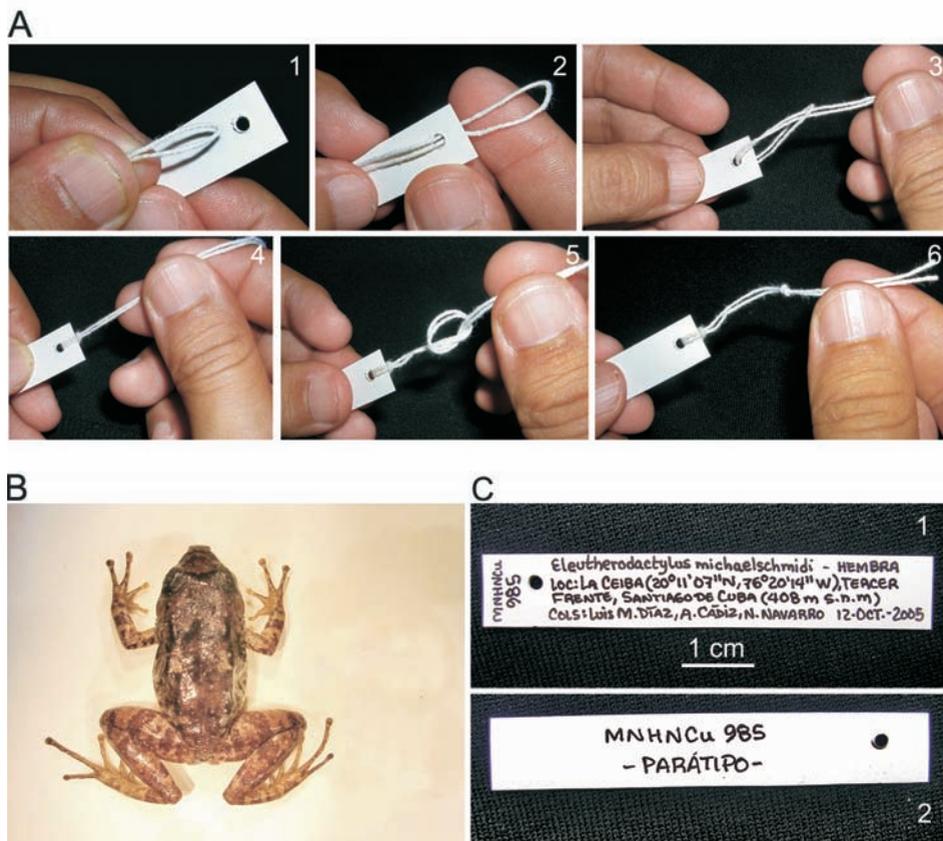


Fig. 8. Etiquetado de los ejemplares. A (1–6). Pasos para hilvanar una etiqueta; B. Ejemplar de *Eleutherodactylus cuneatus* fijado en posición de estudio; C. Etiqueta escrita a mano para un ejemplar del Museo Nacional de Historia Natural de Cuba (MNHN Cu):

C1. En una cara de la misma etiqueta se encuentra el nombre de la especie, sexo, localidad (con coordenadas geográficas, municipio, provincia, y altura sobre el nivel del mar), colectores, fecha de colecta, y el número de catálogo con las siglas de la colección (en el extremo izquierdo); C2. El número y las siglas se repiten en la cara opuesta; en este caso el ejemplar es un parátipo, lo cual se especifica. (Foto A: Ariatna Linares, B-C: Luis M. Díaz).

Algunas colecciones señalan rápidamente, mediante colores específicos en la tapa de los frascos o en cintas alrededor de ellos, si el ejemplar contenido es un holótipo (en rojo), parátipo (en azul), o si el líquido preservante es formalina (en verde). Todas estas advertencias desempeñan un papel importante en el manejo y conservación de la colección.

Condiciones climáticas y de iluminación - Las colecciones herpetológicas deben estar en un clima estable con alrededor de 23°C, y una humedad inferior a 50%. Las condiciones fluctuantes de temperatura dañan considerablemente la colección. Los ejemplares no deben recibir luz.

5.4. Preservación de las larvas

Gotte y Reynolds (1998) y McDiarmid y Altig (1999) exponen varias consideraciones con respecto al uso del etanol y el formaldehído para preservar larvas de anfibios. Estos autores coinciden en que las larvas preservadas en etanol durante un largo período se deforman extremadamente y pierden las partes bucales. Paradójicamente, las larvas en alcohol conservan, al menos por cierto tiempo, un patrón de coloración mucho más similar al que presentan en vida, que las mantenidas en soluciones de formaldehído (McDiarmid y Altig, 1999). Las principales desventajas del formaldehído como fijador y preservante son: (1) su relativa toxicidad, (2) el hecho de que altera completamente la pigmentación de los ejemplares, (3) su pH es muy inestable, (4) puede polimerizar provocando enturbamiento o precipitados, sobre todo si la temperatura desciende por debajo de 18°C, y (5) no garantiza la estabilidad de la molécula de ADN (Simmons, 1995; McDiarmid y Altig, 1999; Simmons y Muñoz-Saba, 2005). Varios autores señalan que los ejemplares preservados durante mucho tiempo en formalina se tornan quebradizos, decalcificados o transparentes (Taylor, 1977; Fink *et al.*, 1979). A pesar de todas las razones antes expuestas, la formalina es el fijador de uso más difundido para preservar huevos y larvas de anfibios (Fink *et al.*, 1979; Simmons, 1987; McDiarmid y Altig, 1999).

Gotte y Reynolds (1998) sugieren que las larvas deben ser fijadas en volúmenes relativamente grandes de formalina neutra al 10% cuando son colectadas en el campo, transfiriéndolas a recipientes menores antes de ser empacadas para su transportación. Una vez en la colección, se debe pasar el lote a una nueva solución de formalina neutra al 10% y mantenerlo en ella definitivamente. Para el almacenamiento se recomienda que los lotes, o cada larva, sean colocados en viales separados (taponados con algodón) dentro de pomos mayores llenos de formalina neutra para evitar la alta tasa de evaporación que resulta al utilizar frascos individuales de volumen reducido. Es importante que haya, al menos, una proporción volumétrica de ejemplares con respecto a la formalina de 1:3. En aquellos recipientes con una alta proporción de larvas el preservante se torna ácido con rapidez, causando daño a los ejemplares. Según estos autores, los frascos más apropiados para la preservación de las larvas en formalina son los de cristal, con tapa de polipropileno (de rosca) forrada internamente con un aislante de polietileno.

6. Adultos y juveniles

6.1. Organización y contenido

6.1.1. Introducción a las familias

Las familias son presentadas en orden alfabético. Una breve reseña de cada una precede las sinopsis de sus respectivas especies, destacándose la composición y distribución a escala mundial. Se ofrecen comentarios generales acerca de características morfológicas, ecológicas y conductuales particulares de las especies cubanas que las representan.

6.1.2. Nombre de la especie

Cada especie está identificada con su nombre científico, incluyéndose el autor (o autores) del taxón y el año en que fue descrita. En las especies que fueron originalmente descritas bajo otro género, el autor (o autores) y el año aparecen entre paréntesis. No se presentan nombres vernáculos para cada especie, ya que la inmensa mayoría no los poseen. Sólo algunas ranas y sapos han sido “bautizados” por la gente, y suele ocurrir que toda una variedad de especies han quedado nombradas de la misma manera o, por el contrario, se les llama de forma diferente de una región a otra del país. Las especies aparecen en el mismo orden que tienen en las láminas, pero si se quieren localizar alfabéticamente el lector puede remitirse al Apéndice I.

6.1.3. Referencias a láminas, figuras, y otros nexos

Junto al nombre de cada especie aparece el número de la lámina donde ésta se ilustra. Los dibujos que respaldan las descripciones se intercalan con el texto. Los símbolos utilizados para indicar nexos con otras partes de la obra ya han sido explicados en el capítulo introductorio (véase “Cómo utilizar este libro”).

6.1.4. Descripción de las especies

Las descripciones ofrecidas son breves y se basan en caracteres externos que pueden verse a simple vista o con el uso de una lupa. Las especies han sido descritas teniendo en cuenta su talla, una referencia aproximada de su aspecto general, textura de la piel, características de las extremidades, y coloración. Siempre que sea un aspecto relevante, se exponen las diferencias entre adultos y juveniles, machos y hembras.

Tamaño - La talla de las ranas y sapos está definida como la longitud hocico-cloaca, la cual se mide en línea recta desde la punta del hocico hasta la abertura cloacal (Fig. 9). Atendiendo a su tamaño, las especies cubanas pueden considerarse diminutas (hasta 13 mm), muy pequeñas (14–25 mm), pequeñas (26–50 mm), medianas (51–100 mm), grandes (101–150 mm), y muy grandes (151–200 mm). Conviene aclarar que estos criterios se toman en el contexto de toda la fauna de anfibios cubanos, por lo que una especie clasificada como pequeña, puede ser mediana dentro de su género. Por lo general, las hembras superan en tamaño a los machos. En la Guía se hace referencia a la longitud máxima conocida (casi siempre correspondiente a las hembras), dato que encabeza la descripción de cada especie. La madurez sexual puede alcanzarse a menores tallas que las ofrecidas o cabe esperar que aparezcan ejemplares que excedan los datos referidos, teniendo en cuenta que en muchos anfibios hay continuidad de crecimiento. En algunas especies es posible detectar variaciones de la talla adulta entre diferentes poblaciones o pueden hallarse fluctuaciones dentro de una misma localidad en distintos muestreos.

Textura y modificaciones de la piel - La piel de los anuros puede ser lisa o tener numerosos gránulos y tubérculos. Las glándulas venenosas están uniformemente distribuidas o se concentran en zonas más o menos abultadas. En algunos grupos de anuros, el estrato dérmico de la piel se osifica y fusiona

firmemente a los huesos subyacentes, lo que se conoce como co-osificación. Las crestas craneales y otros tipos de expansiones óseas presentes en el cráneo de ciertas especies son también resultado de este proceso.

Extremidades - Las extremidades anteriores se dividen en brazo, antebrazo y mano (Fig. 9), y las posteriores en muslo, pierna, tarso, y pie. Los dedos se designan con números romanos, comenzando a contar el interno (I). En la mayoría de las especies trepadoras, con hábitos arborícolas o petricolas, los discos digitales están desarrollados, mientras que las terrestres tienden a tenerlos reducidos o ausentes (Fig. 9). La forma de los discos digitales puede ser redondeada, cónica, o lateralmente expandida con el margen anterior truncado en ciertos casos. En algunas ranas, los discos de los dedos externos son mayores que en los internos. Las membranas interdigitales se consideran basales si están restringidas a la base de los dedos, medianamente desarrolladas cuando alcanzan aproximadamente la mitad del cuarto dedo del pie, o ampliamente desarrolladas si casi llegan hasta la punta de dicho dígito (Fig. 9). Los llamados pliegues marginales recorren lateralmente los dedos de algunas especies, a menudo como una continuación de las membranas interdigitales.

Patrones de coloración - La distribución de los pigmentos de la piel determina la existencia de diferentes zonas de coloración o patrones (como manchas, rayas, bandas, etc.) que son importantes para la identificación de los anfibios (Fig. 10). Muchas especies son extraordinariamente variables (polimórficas) en lo que a patrones de coloración se refiere, mientras que otras son relativamente homogéneas. Dentro de una misma especie, la frecuencia con que aparecen tales patrones en la naturaleza puede variar entre las poblaciones. Los rasgos de la coloración no son siempre especie-específicos y muchos táxones, incluso no estrechamente emparentados, poseen patrones similares. Los cambios de coloración (metacrosis) ocurren en la mayoría de los anuros. Durante la actividad nocturna hay ranas que llegan a tornarse muy pálidas, en tanto que por el día, cuando están en sus refugios, son oscuras. Entre tales extremos pueden existir fases de colorido donde se hacen contrastantes algunos de los patrones más característicos de las especies. La coloración también varía ontogénicamente, por lo que pueden advertirse diferencias entre juveniles y adultos.

Dimorfismo sexual - Por lo general, los machos son más pequeños que las hembras. Los machos de muchas ranas y sapos tienen un saco vocal subgular simple que distienden mientras vocalizan (aunque está ausente en algunas especies). El saco vocal puede variar en su grado de desarrollo y forma, siendo comúnmente redondeado o semiesférico. Un carácter notable de dimorfismo sexual son las excrescencias nupciales de color oscuro que pueden presentar los machos en el primer dedo de la mano y a veces en el segundo. Estas excrescencias son zonas del tegumento que se han queratinizado notablemente y permiten afianzar el amplexus. Los machos pueden tener la garganta de un color contrastante (marrón oscuro o amarillo) o adquieren una coloración general diferente durante el apogeo reproductivo. Las proporciones de algunas partes del cuerpo, como el tamaño de la membrana timpánica o el grado de

desarrollo de las membranas interdigitales, pueden diferir entre machos y hembras.

Juveniles - En algunos anuros los juveniles tienen un patrón de coloración diferente, y carecen de crestas craneales (o empiezan a evidenciarlas), muescas y otras estructuras que se manifiestan en la etapa adulta (según la especie).

6.1.5. Subespecies

Sólo cinco especies cubanas de anfibios tienen razas geográficas o subespecies, por lo que serán referidos algunos rasgos morfológicos de las mismas cuando sea aplicable. Para cada subespecie se especificará el autor (o autores) y el año de la descripción original del taxón.

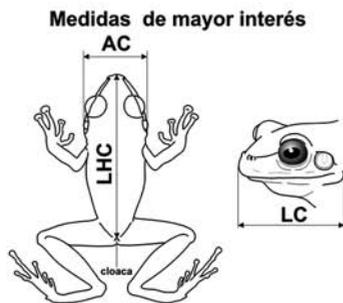
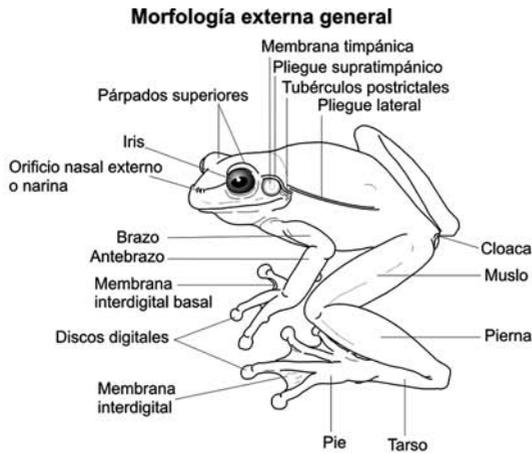
6.1.6. Especies similares

En esta sección se reconocen las especies confundibles, brindando algunos caracteres diferenciales de las mismas. Es conveniente remitirse a la descripción de cada una de las especies similares para obtener más información acerca de éstas. Se deben examinar cuidadosamente todas las láminas, figuras, mapas, y grabaciones que permitan hacer comparaciones.

6.1.7. Distribución

La información referente a la distribución geográfica se basa en localidades de colecta de ejemplares presentes en colecciones científicas, en reportes de la literatura, o en registros confiables obtenidos en el campo por diferentes observadores.

En los mapas de distribución se ubican estas localidades como puntos. Para varias especies existen "vacíos" en el conocimiento de su distribución, la que en realidad puede ser más extensa de lo que apoyan los registros disponibles. Observando los mapas también pueden descartarse aquellas especies que no habitan el área geográfica del ejemplar que se desee identificar, aunque en este sentido debe tenerse cierta cautela debido a que la distribución de muchos táxones no se conoce apropiadamente. En los mapas se especifica la distribución de las subespecies cuando la información es aplicable. El significado de los signos de interrogación (?) que aparecen en algunos mapas se especificará convenientemente, y puede aludir a: (1) población con estatus taxonómico incierto, que ha sido tentativamente adjudicada al taxón en cuestión, o (2) dudosa presencia en la localidad señalada. En el Apéndice II pueden encontrarse algunos puntos geográficos de referencia.

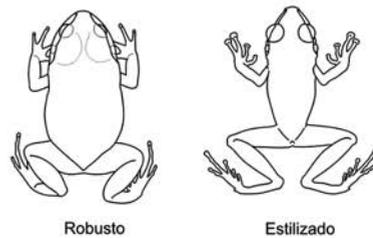


AC= ancho de la cabeza: se mide entre los bordes más prominentes.
 LC= largo de la cabeza: entre el ángulo de la mandíbula y el extremo del hocico.
 LHC= longitud hocico-cloaca: desde la punta del hocico hasta el borde anterior de la abertura cloacal.

Tamaño y forma de los discos digitales



Apariencia general del cuerpo (habitus)



Patrones de coloración del iris



Fig. 9. Características morfológicas de los anuros. (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

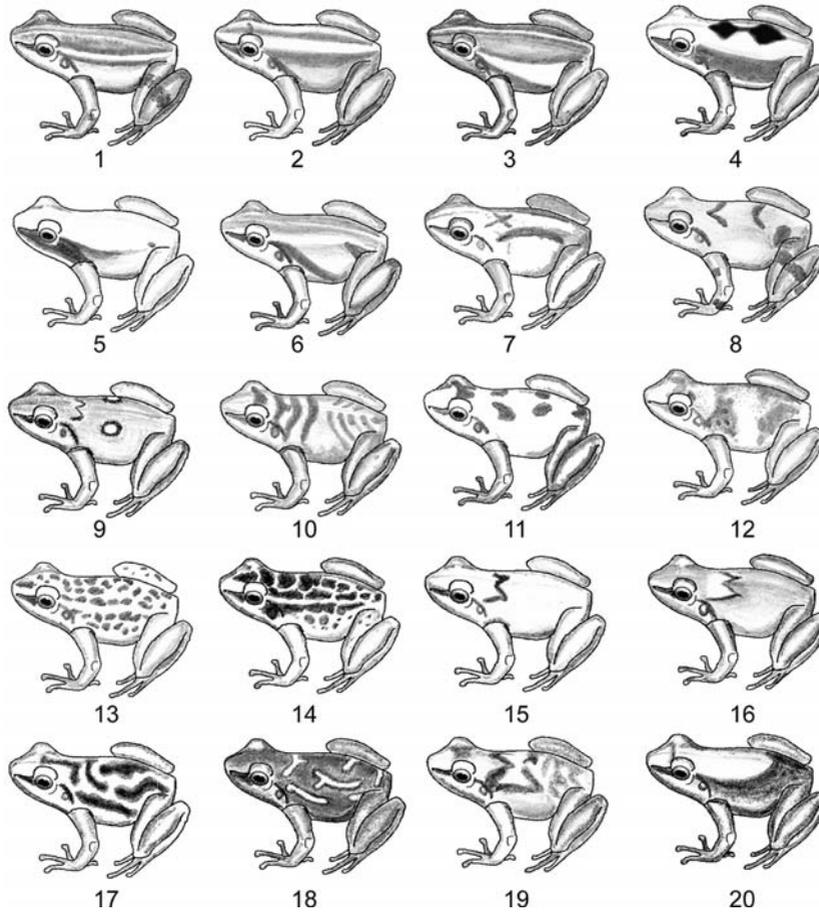


Fig. 10. Algunos patrones representativos (esquemáticos) en la fauna de anfibios cubanos. Estos patrones aparecen combinados como se ilustran en la figura, o de una manera diferente: **1.** Rayas dorsolaterales claras + Presencia de bandas en las extremidades; **2.** Rayas paravertebrales claras; **3.** Franja lateral clara + Línea mediodorsal clara; **4.** Franja lateral oscura + Presencia de manchas dorsales con forma triangular o romboide; **5.** Antifaz oscuro; **6.** Franjas o rayas diagonales oscuras en los flancos; **7.** Rayas dorsolaterales oscuras a modo de paréntesis invertidos; **8.** Manchas con forma de "V" invertida + Mancha suprainguinal oscura; **9.** Manchas dorsolaterales claras en la mitad del cuerpo; **10.** Bandas y barras dorsales oscuras; **11.** Pares de manchas oscuras a lo largo del dorso; **12.** Manchado difuso definiendo zonas transversales al nivel de los ojos, de las extremidades anteriores, y en la parte posterior del cuerpo, con parches intercalados distintivamente más claros; **13.** Manchas oscuras espaciadas; **14.** Manchas oscuras densamente agrupadas, definiéndose rayas dorsolaterales claras por espaciamiento de las manchas; **15.** Mancha supraescapular en forma de "W"; **16.** Mancha supraescapular en forma de "W", con el interior distintivamente claro; **17.** Gruesas vermiculaciones oscuras; **18.** Manchas alargadas, irregulares, y estrechas; **19.** Mancha clara, en forma de alas de mariposa ("papilionácea"); **20.** Mitad anterior del dorso distintivamente más clara. (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

6.1.8. Sinopsis ecológica

De manera general, existe un desconocimiento bastante grande entorno a la ecología y conducta de los anfibios cubanos. En la sección que aborda este aspecto sólo se mencionan aquellas características que sean relevantes para la búsqueda, observación, e identificación de las especies en el campo, como: tipo de hábitat, frecuencia con que aparece la especie, datos reproductivos (si se disponen), patrón de actividad (diurna o nocturna), substrato donde se encuentran los individuos, refugios diurnos, y otras particularidades ecológicas y conductuales de interés. En unas especies se dispone de más información que en otras. Debe tenerse en cuenta que muchas ranas y sapos son más fáciles de escuchar que de ver, por lo que sus voces ayudarán a localizarlas. Generalmente, sólo los machos vocalizan. Las hembras de algunas especies pueden resultar difíciles de encontrar o, incluso, son desconocidas para la ciencia. Para tener una idea de la frecuencia con que los anfibios aparecen en el campo se han seguido los criterios que se expresan a continuación, siempre sesgados por la localidad, la época de año, la habilidad del observador, o por afectaciones poblacionales debido a un proceso de declinación o extinción:

Común: se encuentra con relativa facilidad y predicción en un corto período de tiempo, sin mucho esfuerzo de búsqueda. *Usual*: se puede hallar dentro de un período razonable siempre que se busque en sus hábitats característicos. *Explosiva*: aparece en gran número para la reproducción en hábitats acuáticos generalmente efímeros, y se hace luego difícil de encontrar, aún cuando las condiciones pudieran parecer nuevamente favorables. *Poco frecuente*: aparece esporádicamente tras búsquedas exhaustivas, nunca de manera predecible. *Rara*: aparentemente escasa o estacionalmente oculta, es muy difícil de encontrar aún cuando se busque en los sitios supuestamente adecuados para que exista.

6.1.9. Comentarios

En algunas especies se ofrecen comentarios acerca de aspectos taxonómicos o de distribución, sobre todo cuando la información de la Guía no coincide con la de otros autores.

6.2. Clave para géneros y familias (véase la Fig. 11 para comprender la clave)

1. Pies sin membranas interdigitales o con éstas muy reducidas a la base de los dedosEleutherodactylidae: género *Eleutherodactylus* (52 especies)
- 1'. Pies con las membranas interdigitales sobrepasando la base de los dedos **2**
2. Glándulas parotoides presentes; discos digitales siempre ausentes
.Bufonidae: género *Bufo* (8 especies)
- 2'. Glándulas parotoides ausentes; discos digitales presentes o ausentes . . .
. **3**

3. Discos digitales desarrollados; vientre granuloso; membranas interdigitales de los pies alcanzando la mitad del cuarto dedo.
 Hylidae: género *Osteopilus* (1 especie)
- 3'. Discos digitales ausentes; vientre liso; membranas interdigitales de los pies casi alcanzando el extremo del cuarto dedo
 Ranidae: género *Rana* (1 especie)

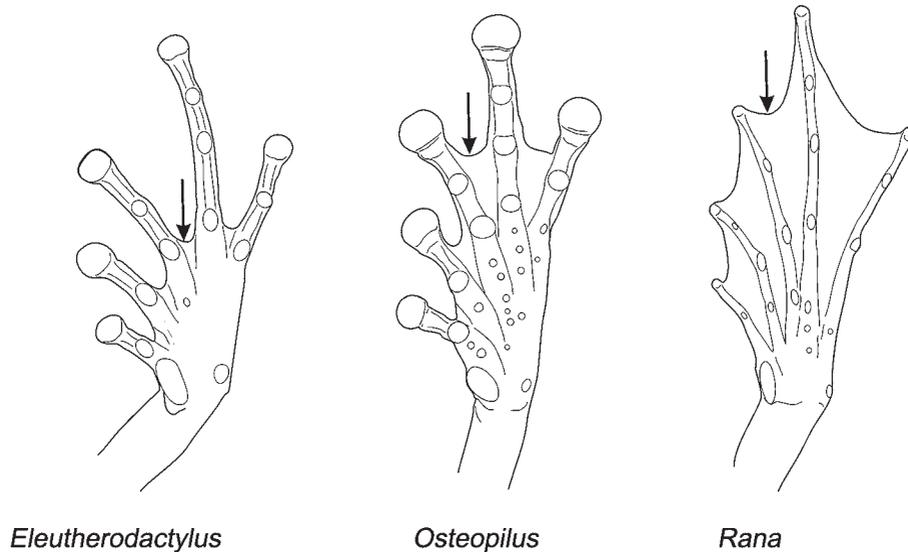


Fig. 11. Grado de desarrollo de las membranas interdigitales en tres géneros de anuros cubanos (según se refiere en la clave). (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

6.3. Familia Bufonidae: género *Bufo*

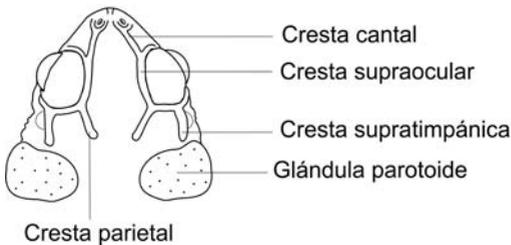
La familia Bufonidae comprende a los sapos. Este es un grupo casi cosmopolita de anuros, con alrededor de 514 especies (Frost, 2008) repartidas por todas las regiones tropicales, subtropicales, y templadas del mundo, con la excepción de Australia y algunos territorios insulares adyacentes, Madagascar, Sahara, y varias islas de origen oceánico. Muchos lugares del mundo donde no existen especies autóctonas de sapos presentan hoy día algún representante introducido, como es el caso del sapo gigante (*Bufo marinus*). Cuba posee la mayor diversidad de sapos de las Antillas (8 especies) y se considera el centro de irradiación evolutiva de un linaje monofilético: el grupo *Bufo peltoccephalus* (*Peltophryne*, según Pramuk *et al.*, 2006, 2007; Frost, 2008). Las otras islas antillanas que tienen bufónidos autóctonos son La Española (3 especies), Puerto Rico e Islas Vírgenes (1 especie). Todas las especies son endémicas de sus respectivos territorios insulares. El sapo gigante fue introducido en Cuba en 1917 (Bruner, 1935), pero no logró establecerse.

Las especies de este género tienen el cuerpo robusto y la piel relativamente áspera al tacto. El dorso está profusamente cubierto por tubérculos redondeados o espinosos. La piel ventral es granulosa. Las crestas craneales

están desarrolladas en los adultos de casi todas las especies (excepto en *Bufo longinasus*; Fig. 12). Los dedos carecen de discos adhesivos y presentan la punta redondeada. Una característica externa que distingue a los sapos es la presencia de glándulas paratoides detrás de la cabeza. Estas glándulas pueden estar paralelas al cuerpo o dispuestas de manera transversal a oblicua (Fig. 12). Las paratoides secretan sustancias venenosas que sirven de defensa (Fig. 13), por lo que debe guardarse especial precaución al manipular estos anfibios y pasar luego los dedos por la boca, los ojos y partes sensibles o dañadas de la piel. Otras glándulas, dispersas por todo el dorso, también pueden secretar estas sustancias defensivas (Fig. 13). Los pies presentan membranas interdigitales cuyo grado de desarrollo varía según las especies. Los sapos carecen de dientes maxilares y vomerinos. La reproducción de estos anuros ocurre en el agua, tanto en ríos y arroyos como en charcas y lagunas. El amplexus es axilar. Según las especies, los huevos son puestos en masas, en rosarios, o en cordones gelatinosos. Las larvas viven sobre el fondo de los cuerpos de agua.

En Cuba, además de utilizarse el nombre común de “sapo” o “sapito” para los representantes de esta familia (según su tamaño), se les llama también “guasábalos”, “quincarros”, “cucarros”, etc.

Nomenclatura de las crestas craneales



Disposición de las glándulas paratoides

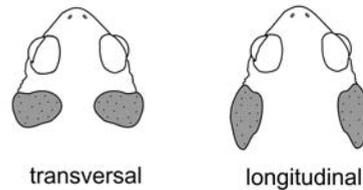


Fig. 12. Algunas características externas de los sapos (Bufonidae). (Ilustraciones: Luis M. Díaz).



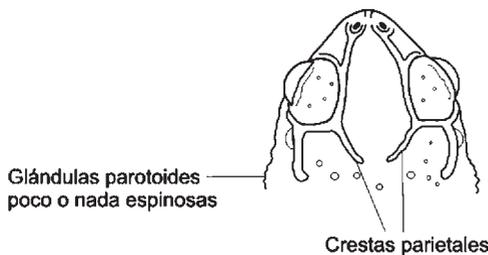
Fig. 13. Secreciones glandulares en dos especies cubanas de sapos (Bufonidae). A. *Bufo longinasus longinasus*, la flecha indica la secreción del veneno (de aspecto lechoso) por la glándula paratoide; B. *Bufo cataulaciceps*, con secreciones venenosas por diferentes puntos del dorso. (Fotos: Luis M. Díaz).

***Bufo cataulaciceps* Schwartz, 1959**

Lám. 7A-C



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 30 mm). Crestas craneales desarrolladas; crestas parietales definidas; no existe muesca anteorbital. Glándulas parotoides pequeñas, inconspicuas, lisas o poco espinosas; cuerpo cubierto por tubérculos bajos, mayormente lisos. Coloración marrón oscura o grisácea, con diferentes patrones (algunos combinados): (1) dos franjas dorsolaterales claras que contrastan con los flancos oscuros; (2) línea mediodorsal clara, muy fina o moderadamente engrosada; (3) pares de manchas a lo largo del dorso, dispuestas en la región supraescapular, parte media, y cerca de la cloaca, respectivamente; (4) manchas marrón oscuras irregularmente distribuidas por el dorso. Por lo general, la línea mediodorsal está siempre presente, aunque a veces aparece fragmentada. El espacio interorbital posee una figura clara seguida de un triángulo oscuro. Los flancos tienen una franja oscura que se define desde la parte posterior de la cabeza hasta la inserción de las extremidades posteriores. Iris con una medialuna amarillo-dorada o verdosa sobre la pupila. Machos con excrescencias nupciales negruzcas en el primer y segundo dedos de las manos, pudiendo tener la garganta más o menos oscura en la época reproductiva. La coloración cambia profundamente con la metacrosis, pudiendo tornarse uniformemente oscura, sin evidencia de patrones. El saco vocal es grande y globoso.



Cabeza de *Bufo cataulaciceps* donde se aprecian las características de las glándulas parotoides y la definición de las crestas parietales. (Ilustración: Luis M. Díaz).

Especies similares - *Bufo cataulaciceps* y *B. gundlachi* pueden vivir sintópicamente. *B. gundlachi* no presenta definidas las crestas parietales, y tiene las glándulas parotoides espinosas y más evidentes. Las llamadas de anuncio de ambas especies son bien diferentes.

Distribución - Restringida a pocas localidades del suroeste de Pinar del Río y la mitad norte de la Isla de la Juventud, desde el nivel del mar hasta 70 m de altitud aproximadamente.



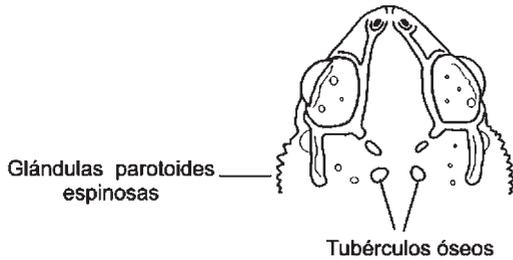
Sinopsis ecológica - Vive principalmente en sabanas de arena sílice, un ecosistema muy característico, vulnerable, y con alto endemismo de especies vegetales. También habita zonas secundarias de pastos. Hábitos principalmente nocturnos, aunque gran cantidad de juveniles pueden hallarse en las sabanas durante el día a pleno sol (también esporádicos adultos). Especie explosiva durante la época reproductiva, poco frecuente o rara fuera de este período. Cava túneles en la arena. Los machos vocalizan intensamente después de fuertes precipitaciones, desde la orilla de charcas temporales que eligen para la reproducción. En ocasiones, al ser manipulados, estos sapos se mantienen inmóviles como si estuvieran muertos. El veneno producido por las glándulas de la piel puede emanar por varios puntos distribuidos por todo el dorso y no sólo por las glándulas parotoides (Fig. 13B).

***Bufo gundlachi* Ruibal, 1959**

Lám. 7D-E



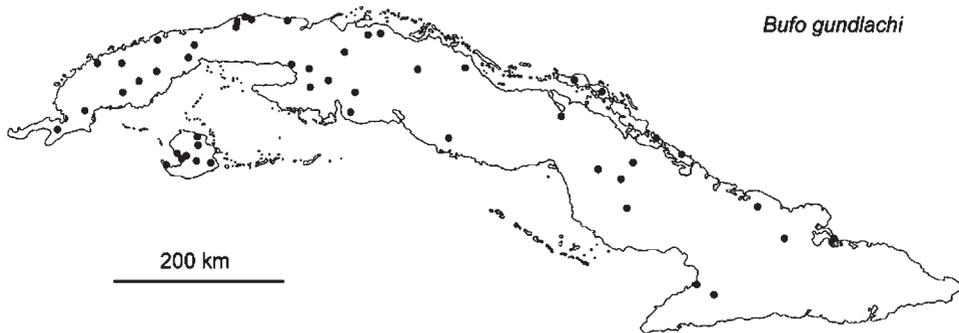
Descripción - Tamaño pequeño (hasta 37.6 mm). Crestas craneales desarrolladas; crestas parietales no definidas, estando su lugar ocupado por tubérculos óseos prominentes; no existe muesca anteorbital. Glándulas parotoides espinosas, paralelas al cuerpo, abultadas, generalmente con el contorno poco definido. Cuerpo cubierto por tubérculos espinosos. Coloración marrón oscura, marrón olivácea, marrón rojiza, verdosa o grisácea. Se destacan patrones como: (1) manchas simétricas a lo largo del dorso, (2) una fina línea mediodorsal clara, o (3) dos franjas dorsolaterales más claras que el resto del dorso (color crema o marrón-anaranjado). Algunos de estos patrones pueden aparecer combinados; sin embargo, existen individuos con la coloración relativamente uniforme. En estos sapos, los flancos presentan una franja oscura a menudo irregular. Iris con una medialuna amarillo dorada o verde sobre la pupila. Machos con la garganta oscura en la época reproductiva y excrecencias nupciales negruzcas en el primer y segundo dedos de las manos; saco vocal grande y globoso.



Cabeza de *Bufo gundlachi* donde se muestran las características de las glándulas parotoides y la presencia de tubérculos parietales óseos. (Ilustración: Luis M. Díaz).

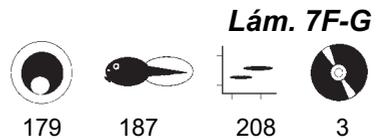
Especies similares - *Bufo cataulaciceps* presenta las crestas parietales definidas, las glándulas parotoides inconspicuas y generalmente lisas, así como llamadas de anuncio bien diferentes.

Distribución - Llanuras de Cuba e Isla de la Juventud, incluyendo los archipiélagos de Sabana y Camagüey (Cayos Romano, Sabinal, Coco, Guajaba), así como Cayo Saetía (Holguín). Distribución altitudinal: 0–70 m.



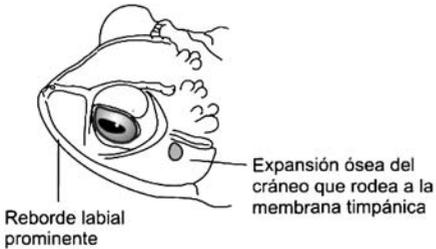
Sinopsis ecológica - Habita fundamentalmente en sabanas, pastizales, áreas abiertas de cultivo, ciénagas y otras zonas llanas que se inundan con las lluvias. Actividad principalmente nocturna, aunque pueden hallarse juveniles durante el día. Especie explosiva en la época reproductiva, poco frecuente o rara fuera de este período. La reproducción ocurre de mayo a octubre durante las fuertes precipitaciones. Los machos vocalizan desde la orilla de cuerpos temporales de agua, que a veces son sólo pequeñas charcas.

***Bufo empus* (Cope, 1862)**



Descripción - Tamaño mediano (hasta 90 mm). Cabeza con el perfil arqueado. Piel con abundantes tubérculos redondeados o moderadamente espinosos. Crestas craneales elevadas. No existe muesca anteorbital. Timpano incluido en una amplia proyección ósea del cráneo (correspondiente al hueso escamoso). Glándulas parotoides pequeñas o de regular tamaño, con forma triangular, dispuestas paralelamente al cuerpo. Coloración olivácea, pardusca o amarillo-olivada, con manchas o vermiculaciones marrón oscuras en el dorso. Vientre

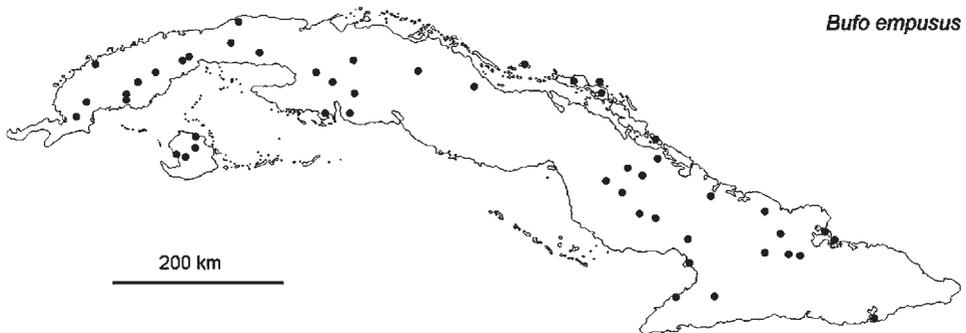
blanco. Iris dorado, con venaciones oscuras. Machos con la garganta de color amarillo, al menos durante la época reproductiva. Saco vocal grande y globoso.



Cabeza de *Bufo empusus* donde se muestran algunas características diagnósticas de la especie. (Ilustración: Luis M. Díaz).

Especies similares - Ninguna otra especie cubana tiene el tímpano incluido en una amplia expansión ósea del cráneo.

Distribución - Especie distribuida por zonas llanas de Cuba, Isla de la Juventud y algunos cayos de los archipiélagos de Sabana y Camagüey (Cayos Romano, Sabinal, Coco, Guajaba, Paredón Grande), así como Cayo Saetía (Holguín). Distribución altitudinal: 0–70 m.



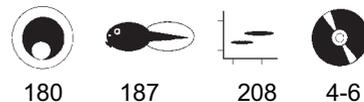
Sinopsis ecológica - Habita en sabanas, pastizales, áreas abiertas de cultivo, regiones cenagosas, y otras zonas llanas que se inundan con las lluvias. A veces aparece asociado a matorrales y pequeños bosques dentro de potreros, sabanas y zonas costeras. Actividad principalmente nocturna, aunque pueden hallarse juveniles activos durante el día. Especie explosiva durante la época reproductiva, poco frecuente o rara fuera de este período. Cava túneles de hasta 0.5 m de profundidad donde se refugia durante el día o en la mayor parte de la época de seca. Se reproduce en charcas temporales formadas después de fuertes precipitaciones, entre los meses de abril y octubre. Los machos forman gigantescos coros audibles a gran distancia. Puede vivir junto a *Bufo gundlachi* y *B. cataulaciceps*, pero sus coros y sitios de reproducción se segregan espacialmente.



Individuo adulto de *Bufo empusus* asomado en la entrada del tunel que ha cavado en la arena. Los Indios, Isla de la Juventud. (Foto: Luis M. Díaz.)

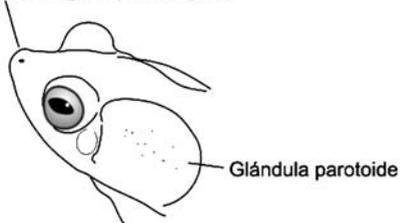
***Bufo longinasus* Stejneger, 1905**

Lám. 7H-J



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 36 mm). Hocico aguzado y respingado. Crestas craneales ausentes o muy poco evidentes. Glándulas parotoides grandes y dispuestas paralelamente al cuerpo. Membranas interdigitales desarrolladas, sobre todo en los machos. Machos con un saco vocal moderadamente desarrollado y semiesférico. Coloración dorsal variable según las subespecies. Vientre blanco o salpicado de manchas. Tres barras oscuras en el pecho, una ubicada al centro, y las otras hacia la inserción de las extremidades, respectivamente.

Hocico alargado y respingado



Cabeza de *Bufo longinasus*, donde se aprecia la forma típica del hocico y la posición de la glándula parotoide. (Ilustración: Luis M. Díaz).

Subespecies

***Bufo longinasus longinasus* Stejneger, 1905**

Dorso marrón oscuro, grisáceo, marrón verdoso o amarillento. Borde labial blanco, mezclado con una tonalidad anaranjada hacia la parte posterior de la cabeza. Costados del cuerpo con una franja oscura, casi negra, más contrastante en esta subespecie que en las restantes. Manos y pies anaranjados. A menudo, los juveniles tienen una figura triangular clara entre los ojos, la cual desaparece o se hace poco conspicua en el adulto. Los sapos más pequeños, con menos de un centímetro de longitud, poseen zonas blancas

sobre las franjas laterales oscuras. En algunos individuos existen pares de manchas estrechas, de color oscuro a lo largo del dorso. El vientre es blanco puro o con diminutas manchas negras.

***Bufo longinasus cajalbanensis* Valdés y Ruíz, 1980**

Algo similar a la subespecie anterior, pero con un aspecto más oscuro, a menudo con tonalidades rojizas. Se destaca en los adultos una figura triangular clara bien contrastante entre los ojos. Casi todos los individuos presentan una fina línea mediodorsal blanquecina o anaranjada. Adultos con el vientre blanco puro o con pequeñas manchas.

***Bufo longinasus dunnii* Barbour, 1926**

El dorso puede ser casi unicolor, tener pares de manchas oscuras o una línea mediodorsal clara de grosor variable. El borde labial es claro, pero no suele ser blanco puro. No es frecuente la presencia de tonalidades anaranjadas conspicuas en manos, pies, y borde labial. Por lo general, existe una barra vertical marrón oscura debajo del margen anterior del ojo. Casi todos los individuos ostentan una figura triangular clara entre los ojos, contorneada por manchas oscuras. La franja oscura de los costados del cuerpo es menos contrastante y más irregular que en las subespecies anteriores. Las glándulas parotoides suelen tener forma triangular y definen un surco en su transición con el dorso. Los juveniles se confunden con la hojarasca, tienen patrones dorsales de manchas, y el vientre oscuro.

***Bufo longinasus ramsdeni* Barbour, 1914**

Dorso marrón, con una fina línea mediodorsal de color blanco crema. Existe una mancha clara, semitriangular o romboide, entre los ojos. El borde labial no es conspicuamente claro y hay una barra vertical oscura por debajo del ojo.

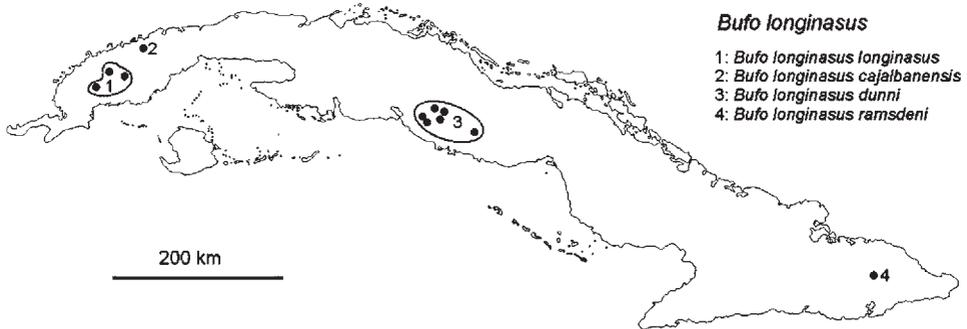


Tres subespecies de *Bufo longinasus*. (Fotos: Luis M. Díaz).

Especies similares - Ninguna otra especie cubana presenta el hocico alargado y respingado.

Distribución - Alturas de Pizarras del Sur de Pinar del Río (*Bufo longinasus longinasus*); Meseta de Cajalbana, Pinar del Río (*B. longinasus cajalbanensis*); Macizo de Guamuhaya, en la región central de la isla (*B. longinasus dunnii*);

Meseta del Guaso, Guantánamo (*B. longinasus ramsdeni*). Distribución altitudinal: 100–820 m.



Sinopsis ecológica - Habita en diferentes formaciones boscosas de montaña, incluyendo los pinares. Hábitos principalmente diurnos. Durante el período reproductivo los machos nadan en pocetas y remansos de arroyos (*B. l. longinasus*, *B. longinasus cajalbanensis*, *B. longinasus dunnii*) o en bosques estacionalmente inundados (*B. longinasus ramsdeni*), vocalizando desde la orilla, sobre la vegetación, ramas derribadas sobre la corriente y otros objetos. Las hembras son atraídas hacia los sitios de apareamiento y pueden observarse numerosas parejas en amplexus (axilar) a lo largo del día.



Macho de *Bufo longinasus longinasus* (izquierda) flotando en las aguas de un arroyo en Cabrillas, Alturas de Pizarras del Sur, Pinar del Río. Pareja en el acto de la oviposición (derecha); nótese la posición que adoptan las extremidades posteriores del macho durante el amplexus, conducta que le permite repeler con patadas a machos rivales (según observaciones realizadas por los autores). (Fotos: Luis M. Díaz).

Bufo longinasus ramsdeni puede considerarse rara; *B. longinasus dunnii* es frecuente o usual, aunque las larvas y juveniles pueden ser más fáciles de encontrar que los adultos; *B. longinasus cajalbanensis* y *B. longinasus longinasus* son fácilmente detectables en los lugares específicos donde acuden a reproducir, fuera de los cuales son raros o poco frecuentes. En la actualidad, *Bufo longinasus dunnii* aparece amenazado por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*, por lo que el criterio de abundancia que hemos seguido podría

variar en un futuro no muy lejano dependiendo del nivel de impacto que la enfermedad pueda causar.

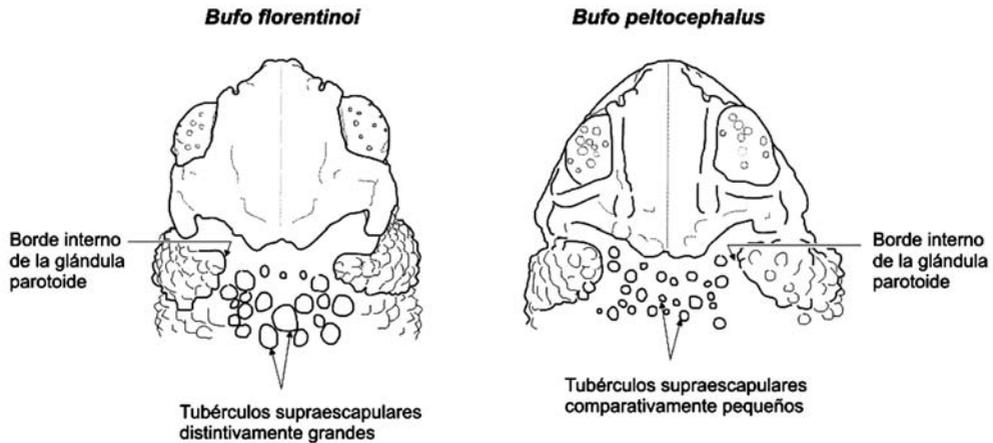
***Bufo florentinoi* Moreno y Rivalta, 2007**

Lám. 8A



Descripción - Tamaño grande (hasta 133 mm). Hocico con el extremo recto o ligeramente redondeado cuando es visto lateralmente. Crestas craneales moderadamente desarrolladas. Crestas supratimpánicas distintivamente curvadas hacia adentro. Presencia de muesca anteorbital (ocasionalmente ausente en un lado de la cabeza). El espacio entre los ojos es distintivamente amplio, más de dos veces el ancho del párpado superior (y hasta tres veces en algunos individuos). Glándulas parotoides ubicadas transversalmente, con el extremo dorsal al mismo nivel del margen interno del párpado superior o superándolo ligeramente. Dorso cubierto por tubérculos redondeados, distintivamente grandes detrás de la cabeza y en la región supraescapular. Coloración grisácea o pardusca (a menudo con tonos amarillentos o verdosos), con manchas oscuras densamente agrupadas. Vientre blanquecino. Machos con el saco vocal semiesférico y de moderado tamaño. Juveniles marrón oscuros o grisáceos, con un par de manchas oscuras en posición supraescapular; otras manchas más pequeñas e irregulares se encuentran por todo el dorso; las glándulas parotoides son distintivamente claras al menos en su mitad inferior, un carácter que puede aún notarse en muchos adultos.

Especies similares - *Bufo peltocephalus* tiene un patrón de manchas alargadas y estrechas, o redondeadas, de color blanquecino o amarillento sobre fondo marrón oscuro o marrón rojizo; en esta especie, los tubérculos supraescapulares no están conspicuamente agrandados; generalmente, el extremo dorsal de las glándulas parotoides no alcanza el nivel del margen interno del párpado superior; el ancho entre los ojos es sólo dos veces mayor que el del párpado superior; las llamadas de anuncio de ambas especies son diferentes. *B. florentinoi* y *B. peltocephalus* ocurren simpátricamente.



Comparación entre *Bufo florentinoi* y *B. peltocephalus*, donde se observa el espacio interorbital más amplio de la primera especie y otros caracteres diagnósticos. (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

Distribución - Sólo se conoce de los alrededores de Girón, Ciénaga de Zapata, Matanzas (al nivel del mar).



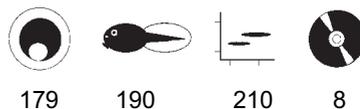
Sinopsis ecológica - Vive en los afloramientos calizos (“diente de perro”) próximos a la costa, cubiertos por un bosque semideciduo. También aparece en los patios de las casas, preferentemente donde existe humedad y se conservan ciertas condiciones del hábitat natural. Los machos vocalizan cerca de pequeñas depresiones del carso (“casimbas”) que han sido inundadas por la lluvia, donde tiene lugar la reproducción. Actividad nocturna. Es común cuando llueve (escuchándose con facilidad), pero se torna poco frecuente o raro si hay mucha sequía.



Macho de *Bufo florentinoi* vocalizando cerca de una pequeña casimba inundada (de aproximadamente 20 cm de largo y 15 cm de profundidad) donde ocurre la reproducción. (Foto: Luis M. Díaz).

***Bufo fustiger* Schwartz, 1960**

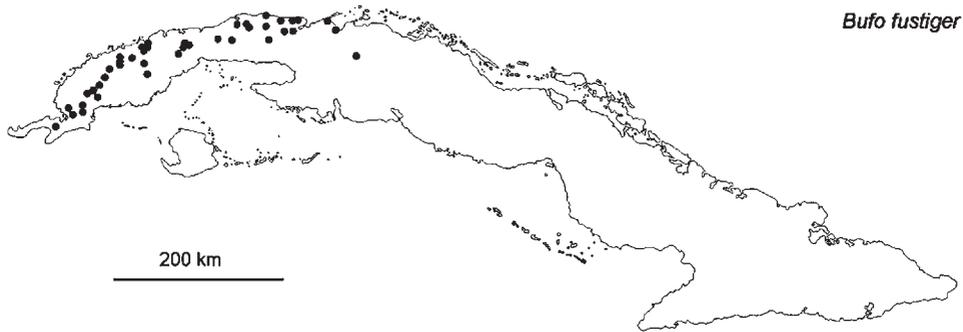
Lám. 8B-D



Descripción - Tamaño grande o muy grande (hasta 180 mm). Hocico con el extremo recto o ligeramente redondeado cuando es visto lateralmente. Crestas craneales moderadamente desarrolladas. Presencia de muesca anteorbital. Glándulas parotoides ubicadas transversalmente. Dorso cubierto por tubérculos redondeados, aunque algunos pueden ser espinosos. Coloración marrón amarillenta, amarilla, o medio anaranjada, con gruesas manchas y vermiculaciones marrón oscuras, si bien esporádicos individuos casi no tienen patrón definido. Vientre blanco. Machos con el saco vocal semiesférico y de moderado tamaño. Juveniles marrón grisáceos o medio verdosos, con un patrón dorsal de manchas negras dispuestas en pares y un triángulo interorbital de igual color; flancos con una franja oscura que se extiende desde los costados de la cabeza; borde labial blanquecino; vientre blanco o negruzco.

Especies similares - *Bufo peltocephalus* tiene un patrón de manchas alargadas o redondeadas de color blanquecino a medio amarillento sobre fondo marrón oscuro o marrón rojizo. La cabeza de *B. peltocephalus* suele ser más pequeña, menos arqueada y más estrecha que la de *B. fustiger*. Las llamadas de anuncio de estos sapos son diferentes. Ambas especies no han sido encontradas en simpatria.

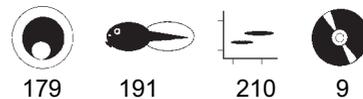
Distribución - Desde la Península de Guanahacabibes (Pinar del Río) hasta Colón (Matanzas). Distribución altitudinal: 0–390 m.



Sinopsis ecológica: Vive en diferentes tipos de hábitats, desde las maniguas costeras, matorrales semidesérticos, zonas agrícolas, potreros y poblados rurales, hasta bosques montanos y submontanos de varios tipos. Es una especie común y fácil de observar la mayor parte del año. Puede verse a lo largo de caminos y veredas durante la noche. Durante el día se refugia bajo piedras, troncos, dentro de grietas entre las rocas, agujeros y cuevas de cangrejos de agua dulce del género *Epilobocera*. Los machos vocalizan desde la orilla de cauces, lagunas, y casimbas cársicas inundadas. En algunas localidades la reproducción se produce explosivamente y pueden detectarse grandes cantidades de estos sapos.

***Bufo peltocephalus* Tschudi, 1835**

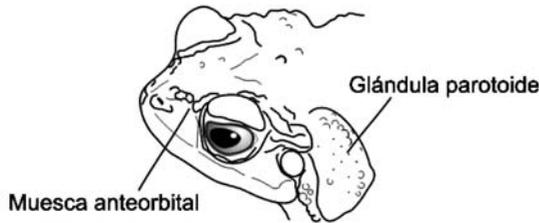
Lám. 8E-F



Descripción - Tamaño grande o muy grande (hasta 163 mm). Hocico con el extremo recto o ligeramente redondeado cuando es visto lateralmente. Crestas craneales desarrolladas. Presencia de muesca anteorbital (aunque en esporádicos individuos ésta puede estar ausente en un lado de la cabeza y presente en el otro). Glándulas parotoides ubicadas transversalmente. Dorso cubierto por grandes tubérculos redondeados, aunque algunos pueden ser espinosos. Coloración marrón oscura, a menudo con una tonalidad rojiza, con manchas alargadas e irregulares de color amarillo o blanquecino que forman una red en todo el dorso o se hallan reducidas a pequeñas manchas. Esporádicos individuos son claros, amarillentos, con el patrón de manchas poco contrastante (aspecto que puede cambiar según la fase de coloración adoptada). Vientre blanco. Machos con el saco vocal semiesférico y de moderado tamaño. Juveniles grisáceos o verdosos, con un patrón dorsal consistente en pares de manchas negras y un triángulo interorbital de igual color; flancos con una franja oscura que se extiende desde los costados de la cabeza; borde labial blanquecino; vientre blanco o negruzco.

Especies similares - *Bufo florentinoides* ocurre simpátricamente con *B. peltocephalus*. La primera especie se distingue de la segunda por tener tubérculos supraescapulares distintivamente agrandados; generalmente, el extremo dorsal de las glándulas parotoides alcanza o supera el nivel del margen

interno de cada párpado superior (en *B. peltoccephalus*, usualmente, no alcanza el nivel de dicho margen); el espacio entre los ojos sobrepasa el doble del ancho del párpado superior (suele ser sólo el doble en *B. peltoccephalus*). *Bufo fustiger* tiene un patrón de vermiculaciones y manchas marrón oscuras sobre fondo marrón amarillento o marrón anaranjado, la cabeza distintivamente mayor y más arqueada vista dorsalmente. Debe advertirse que las poblaciones asignadas a *Bufo peltoccephalus* en la parte oeste de la Península de Zapata tienen patrones de coloración algo similares a los de *B. fustiger*.



Cabeza de *Bufo peltoccephalus*, donde se destaca la presencia de muesca anteorbital y la posición transversal de la glándula parotoide. (Ilustración: Luis M. Díaz).



Bufo peltoccephalus, con patrón juvenil. (Foto: Gerardo Begué).

Bufo taladai convive con *B. peltoccephalus* en varias localidades, diferenciándose rápidamente por la ausencia de muesca anteorbital, el hocico agudo, y un reborde labial prominente. Los juveniles de estas especies son, por lo general, difíciles de diferenciar. Todas las especies mencionadas se distinguen acústicamente.

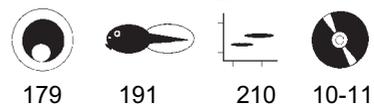
Distribución - Desde la Península de Zapata hacia las regiones central y oriental de Cuba, incluyendo a la Isla de la Juventud y cayos al norte de Ciego de Ávila y Camagüey (Cayos Romano, Santa María, Coco, Guajaba, Paredón Grande, Sabinal). Distribución altitudinal: 0–800 m.



Sinopsis ecológica - Vive en diferentes tipos de hábitats, desde las maniguas y desiertos costeros, zonas agrícolas, potreros y poblados rurales, hasta bosques montanos con diversas características. Es una especie común y fácil de observar la mayor parte del año. No es raro encontrar individuos cruzando caminos y carreteras. Actividad predominantemente nocturna. Durante el día se refugian bajo piedras, troncos, dentro de grietas entre las rocas, agujeros, cuevas de otros animales [cangrejos del género *Epilobocera* y aves como el sijú de sabana (*Athene cunicularia*)] y en el interior de las casas rurales. Los machos vocalizan desde la orilla de ríos, arroyos, zanjas, casimbas inundadas, lagunas y grandes charcas, especialmente después de la lluvia. En algunas localidades, la reproducción se produce explosivamente y pueden verse grandes cantidades de estos sapos.

***Bufo taladai* Schwartz, 1960**

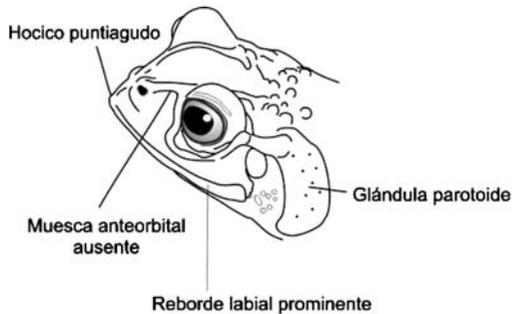
Lám. 8G-H



Descripción - Tamaño grande o muy grande (hasta 160 mm). Cabeza con el perfil arqueado y el hocico puntiagudo. Reborde labial prominente. Las crestas cantales se continúan con las supraoculares sin dejar una muesca delante de los ojos. Glándulas parotoides transversales. Dorso cubierto por tubérculos, muchos de los cuales son moderadamente espinosos. Coloración marrón oscura, marrón verdosa o amarillenta, a menudo con manchas redondeadas o alargadas más claras. Vientre blanquecino. Machos con el saco vocal semiesférico y de moderado tamaño. Juveniles casi siempre verdes o marrón verdosos, con un triángulo interocular oscuro y tres pares de manchas de similar color a lo largo del dorso; los flancos presentan una franja irregular oscura.

Especies similares - *Bufo peltoccephalus* puede convivir con esta especie, diferenciándose básicamente por presentar una muesca delante de los ojos, la cabeza con el perfil redondeado y sin el reborde labial prominente. La piel suele ser menos espinosa que la mayoría de los individuos de *B. taladai*. Los juveniles de ambas especies son similares, sin embargo en *B. taladai* el patrón de manchas característico de esta etapa se mantiene hasta pasados los 6 cm. En *B. peltoccephalus* pronto aparecen dos tubérculos óseos delante de los ojos que

luego darán origen a la muesca anteorbital. Las llamadas de anuncio de ambas especies son bien diferentes.



Detalle de la cabeza de *Bufo taladai*, donde se señalan varias características diagnósticas de la especie. (Dibujo: Luis M. Díaz).



Bufo taladai, juvenil con patrón característico de manchas. Mesa de Leo Prada, Guantánamo. (Foto: Gerardo Begué).

Distribución - Se distribuye irregularmente en el territorio cubano, con poblaciones en el Macizo de Guamuhaya (provincias de Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spiritus), alturas al norte de Sancti Spiritus, Sierra de Cubitas, Sierra de Najasa (Camagüey), norte de Holguín y Sierra del Cristal, sistema montañoso Nipe-Sagua-Baracoa (Holguín-Guantánamo), y Sierra Maestra. Vive desde el nivel del mar hasta 850 m de altitud.



Sinopsis ecológica - Se encuentra en diferentes tipos de bosques y también en zonas abiertas de uso agrícola. Hábitos nocturnos. Los machos vocalizan desde la orilla de los ríos, arroyos y lagunas, donde ocurre la reproducción. Durante el día se refugian en agujeros (incluso hechos por otros animales, como los cangrejos del género *Epilobocera*), montículos de hojarasca, bajo troncos y piedras. Es una especie común.

6.4. Familia Eleutherodactylidae: género *Eleutherodactylus*

La familia Eleutherodactylidae contiene cuatro géneros (Hegdes *et al.*, 2008). El género *Eleutherodactylus* tiene alrededor de 185 especies; se distribuye desde la Florida peninsular (Estados Unidos) hasta Guatemala, y es el que está presente en Cuba. De las 52 especies cubanas de *Eleutherodactylus*, 51 son endémicas, y forman 84% de la fauna de anfibios de la isla. Estos anuros se conocen popularmente como “ventorrillas”, “colines”, “campanitas”, o simplemente “ranitas”.

En general, las ranas que conforman este género en Cuba carecen de membranas interdigitales o las presentan reducidas a la base de los dedos. Los discos digitales son pequeños o están ausentes en las especies que habitan en el suelo, siendo desarrollados en las arborícolas y parte de las petricolas. La textura de la piel es muy variable. Algunas especies tienen el dorso liso y otras presentan tubérculos y gránulos. Ciertos tipos de pliegues pueden resultar importantes en el proceso de identificación, como los pliegues laterales y el pliegue supraescapular en forma de “W” de varias especies. La piel ventral es lisa o granulosa, según los táxones. Las glándulas supraxilares, inguinales y postfemorales de algunas de estas ranas resultan caracteres útiles para identificarlas. La mayoría de las especies cubanas tienen dientes maxilares, premaxilares, y vomerinos; sin embargo, en algunos de los diminutos exponentes del género tales estructuras están ausentes.

Casi todas las especies vocalizan, a pesar de que muchas fueron consideradas “mudas” hasta hace poco tiempo (véase Schwartz y Henderson, 1991). Las vocalizaciones son emitidas típicamente por los machos, pero se conocen especies en las cuales las hembras también producen llamadas (Díaz y Estrada, 2000; Alonso *et al.*, 2007).

La reproducción ocurre en situaciones terrestres. Los machos suelen ser menores que las hembras (incluso menos de la mitad del tamaño de estas). El

saco vocal se presenta en varias especies, sobre todo las arborícolas y semiarborícolas (Fig. 14A). En algunas especies, los machos conducen a las hembras hacia los sitios de oviposición guiándolas con llamadas (Fig. 14A-D). Dos modalidades de amplexus (axilar e inguinal), se registran para los representantes cubanos del género (Fig. 14E-F). En las hembras grávidas, los grandes huevos amarillentos pueden verse a través de la piel del vientre. Estos anuros presentan desarrollo directo y de los huevos nacen ranas ya formadas que son similares a los adultos.

Para la eclosión, los neonatos se valen de una carúncula o “diente del huevo” ubicado en el extremo del hocico, y con esta estructura perforan las capas gelatinosas, saliendo al exterior con rápidos movimientos de las extremidades posteriores. El vientre de los recién nacidos puede verse amarillento por la provisión de vitelo del que disponen para los próximos dos o tres días de vida antes de empezar a comer diminutos invertebrados.

Algunas especies son difíciles de diferenciar externamente, siendo a veces separables sólo por sus vocalizaciones. Los taxónomos también han hecho sus definiciones teniendo en cuenta caracteres osteológicos, moleculares, y cromosómicos.

Las ranas cubanas de este género se clasifican en tres linajes reconocidos como subgéneros (Heinicke *et al.*, 2007; Hedges *et al.*, 2008): *Eleutherodactylus* (12 especies arborícolas o semiarborícolas), *Euhyas* (38 especies terrestres, petricolas, ribereñas y semiacuáticas), y *Syrrophus* (2 especies con hábitos petricolas). En las láminas correspondientes a *Eleutherodactylus* (Láms. 9–22) se especifican las especies que pertenecen a tales subgéneros. Hedges *et al.* (2008) crearon, o redefinieron, series y grupos de especies en correspondencia con las relaciones filogenéticas obtenidas a partir de la secuenciación de genes. El criterio de estos autores de elevar a especie los táxones: *Eleutherodactylus varians staurometopon*, *E. varians olibrus*, y *E. zugii erythroproctus*, no será momentáneamente seguido en esta obra, y los argumentos se exponen cuando se aborden las especies correspondientes.



Fig. 14. Cortejo y apareamiento en especies cubanas de *Eleutherodactylus*. Vocalización y cortejo en *Eleutherodactylus auriculatus*: A. Macho vocalizando a poca altura. B, C, y D. Después que la hembra aparece y entra en contacto con el macho (tocándolo con el hocico), éste comienza a guiarla –vocalizando de una forma diferente a las típicas llamadas de anuncio– hacia un sitio específico localizado en la hojarasca. En C y D, el macho empieza a introducirse en la hojarasca, y minutos más tarde la pareja ha desaparecido en el suelo, donde ocurrirá la oviposición. E-F. Tipos de amplexus: axilar en *E. atkinsi estradai* (E), e inguinal en *E. maestrensis* (F). (Fotos: Luis M. Díaz).

***Eleutherodactylus cubanus* Barbour, 1942**

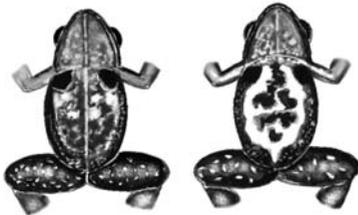
Lám. 9A-B



Descripción - Tamaño diminuto a muy pequeño (hasta 15 mm). Cuerpo de aspecto compacto, más ancho hacia su parte posterior. Extremidades y dedos cortos. Discos digitales muy poco desarrollados. La piel dorsal es lisa o poco granulosa. Piel ventral lisa en su mayor parte, aunque los bordes pueden ser ligeramente granulosa. Color dorsal marrón, pardo grisáceo, crema, o blanco sucio. La mayoría de los individuos poseen dos amplias franjas dorsolaterales más claras que el centro del dorso. Pueden existir patrones mediodorsales en forma de rombo o de triángulo. Es usual la existencia de manchas suprainguinales negras. También es frecuente una fina línea mediodorsal clara, que se bifurca hacia la parte interna de los muslos. Los costados de la cabeza y del cuerpo están ocupados por una amplia franja de color negro. Los brazos son rojos o marrón rojizos. El vientre está irregularmente manchado de blanco y negro, siendo común la presencia de una línea media de color blanquecino. La garganta es marrón rojiza.



Diferentes patrones dorsales de *Eleutherodactylus cubanus*. Todos de una misma población (Barrio Nuevo, Sierra Maestra). (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

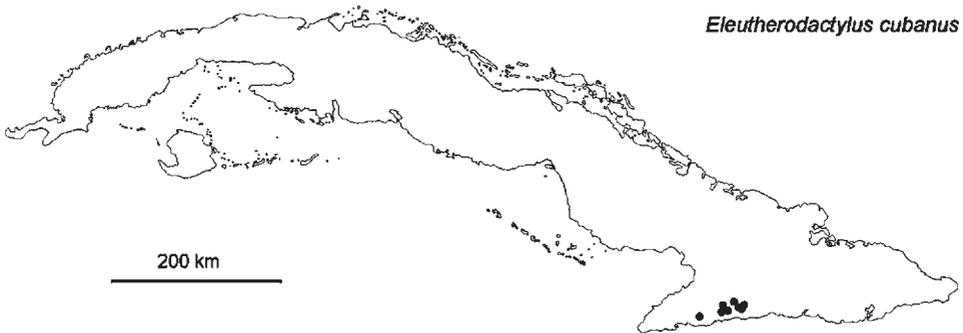


Dos variantes del patrón ventral de *E. cubanus*. (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

Especies similares - Otras especies de ranas cubanas diminutas (*Eleutherodactylus iberia*, *E. jaumei*, *E. limbatus* y *E. orientalis*) tienen dos rayas dorsolaterales blancas y amarillas, así como colores más llamativos en el cuerpo. *Eleutherodactylus intermedius* alcanza mayor tamaño, no presenta los costados del cuerpo atravesados por una franja negra, y tiene el vientre y la garganta reticulados de oscuro sobre un fondo blanquecino o ligeramente morado. Los juveniles (con menos de 10 mm) de *Eleutherodactylus maestrensis*

pueden confundirse con algunos individuos de la especie que nos ocupa, pero se diferencian por tener el vientre y la garganta claros (generalmente rosáceos), a lo sumo con leves reticulaciones y manchas pálidas.

Distribución - Se ha registrado en varias localidades de la Sierra Maestra (Minas del Frío, Aguada de Joaquín, El Cojo, Base del Pico Suecia, Cueva del Aura, Pico La Bayamesa, El Cupeyal, y Pinar del Millón), ubicadas entre 800 y 1830 m sobre el nivel del mar.

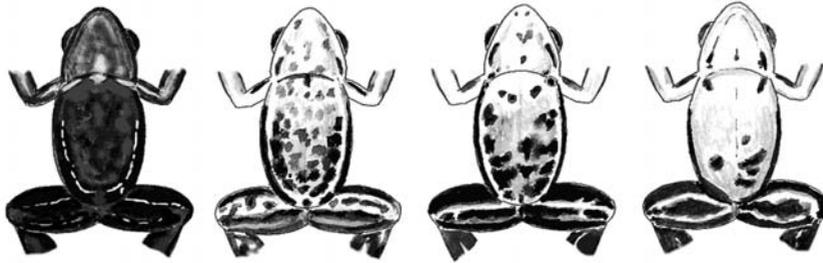


Sinopsis ecológica - Habita en la hojarasca de pluvisilvas y pinares (*Pinus maestrensis*). Es muy común pero difícil de localizar. Sus coros se escuchan durante el día, aunque pueden oírse algunos individuos vocalizando en las primeras horas de la noche. Los movimientos de esta rana son más bien lentos y pausados, aunque saltan abruptamente cuando son descubiertas.

***Eleutherodactylus iberia* Estrada y Hedges, 1996** **Lám. 9C-D**



Descripción - Tamaño diminuto (hasta 11 mm). Cuerpo ligeramente alargado, más ancho hacia su parte posterior. Extremidades y dedos cortos. Discos digitales reducidos. La piel dorsal es lisa o poco granulosa. Piel ventral lisa en su mayor parte. Color marrón muy oscuro en el dorso. Costados negros. Son bien contrastantes un par de rayas dorsolaterales que confluyen en el hocico. En la cabeza, las rayas son amarillo-anaranjadas, tornándose blancas en el resto del cuerpo. Existe una enorme variación. En algunas poblaciones, las rayas dorsolaterales son muy delgadas y se hacen menos evidentes hacia la mitad posterior del cuerpo, mientras que en otras, tales rayas son más gruesas. El vientre es de muy oscuro a irregularmente manchado. Cuando las manchas son poco numerosas en la garganta, puede observarse un color de fondo amarillento.



Variación del patrón de coloración ventral de *Eleutherodactylus iberia*. La primera variante es la típica de la especie, y se encuentra en Monte Iberia, Nuevo Mundo, Tetas de Julia, Meseta del Toldo, y Mina La Mercedita (La Melba); los tres restantes patrones aparecen en los alrededores de la Bahía de Taco, Guantánamo. (Ilustración: Luis M. Díaz).

Especies similares Es muy parecida a *Eleutherodactylus limbatus* con la cual comparte un patrón de coloración similar, a tal punto que algunos investigadores (apreciaciones inéditas) han considerado que son variantes morfológicas de un mismo taxón. Las poblaciones de ambas especies pueden estar separadas por una pequeña distancia en los alrededores de La Melba (Holguín). *E. limbatus* tiene un color dorsal más claro, siendo contrastante la franja oscura que se extiende por los costados del cuerpo desde la cabeza; el vientre es blanco (a veces con escasas moteaduras) y la garganta amarilla.

Distribución - Desde zonas bajas en los alrededores de Yamanigüey y Bahía de Taco, hasta las montañas de Monte Iberia, Tetas de Julia, Mina La Mercedita (alrededores de La Melba), y Meseta del Toldo, en las provincias de Guantánamo y Holguín. Se distribuye desde el nivel del mar hasta 850 m de altitud.

Síntesis ecológica - Habita tanto las pluvisilvas como los bosques secundarios con cierta antropización. También se ha encontrado bajo pencas de palma acumuladas en zonas abiertas cercanas a bosques. Vive en la hojarasca, a menudo bajo una densa cobertura de helechos (*Pteris* sp.). La actividad vocal se produce principalmente durante el día, siendo posible escuchar sus coros por todo el sotobosque. Se han registrado individuos activos durante la noche. Es común, aunque puede ser muy difícil de detectar.



***Eleutherodactylus limbatus* (Cope, 1862)**

Lám. 9E-F



181



--



212



14

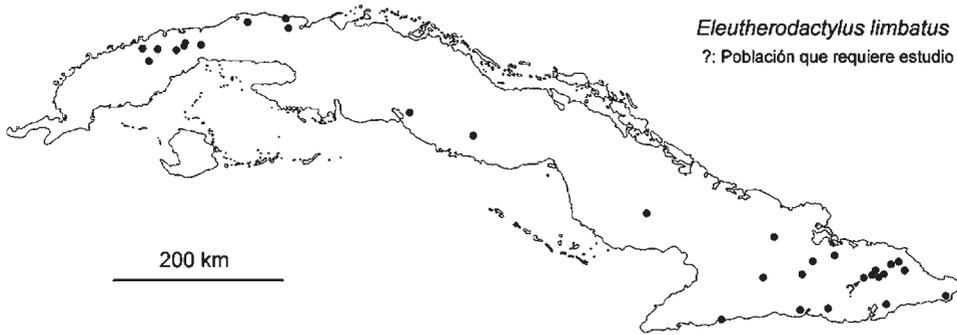
Descripción - Tamaño diminuto (hasta 13 mm). Cabeza tan ancha como larga. El cuerpo es ligeramente alargado; más ancho hacia su parte posterior. Extremidades y dedos cortos. Discos digitales muy reducidos. Piel dorsal cubierta por minúsculos gránulos o casi lisa. Vientre liso, algo granuloso hacia los costados. Dorso de color marrón, castaño amarillento, o amarillo dorado. Dos rayas dorsolaterales se originan en la punta del hocico y se extienden hasta las extremidades posteriores, bifurcándose hacia los muslos. Las rayas son amarillas en la cabeza y blancas en el resto del cuerpo. Los flancos están cruzados por una franja negra que parte de los costados de la cabeza a modo de antifaz y se extiende hasta la ingle. La garganta es amarilla y el vientre blanco, aunque también existen individuos con el vientre amarillento. Los juveniles son similares a los adultos, pero con frecuencia el amarillo de la cabeza está más difundido.



Eleutherodactylus limbatus, con la coloración típica de la especie. (Ilustración: Nils Navarro).

Especies similares - *Eleutherodactylus iberia* es críticamente similar, y se diferencia, básicamente, por presentar el dorso más oscuro. El vientre y la garganta pueden ser uniformemente oscuros o presentar manchas. *E. jaumei* tiene el dorso amarillo a medio anaranjado, con manchas irregulares, y las rayas dorsolaterales más anchas. *E. orientalis* tiene el dorso distintivamente moteado de negro y las rayas dorsolaterales hacen una inflexión cerca de la mitad del dorso.

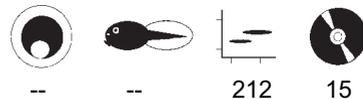
Distribución - Está distribuida irregularmente a lo largo del país, desde el nivel del mar hasta 1150 m de altitud.



Sinopsis ecológica - Vive en la hojarasca de diferentes tipos de formaciones boscosas. Ocasionalmente aparece en cuabales y zonas abiertas con vegetación herbácea que colindan con bosques. Es común o usual. La actividad vocal se produce fundamentalmente durante el día, siendo posible escuchar sus coros por todo el sotobosque. Es una rana de movimientos lentos y pausados, que salta abruptamente al ser descubierta.

***Eleutherodactylus jaumei* Estrada y Alonso, 1997**

Lám. 9G



Descripción - Tamaño diminuto (hasta 13 mm). Cabeza tan ancha como larga. El cuerpo es ligeramente alargado; más ancho hacia su parte posterior. Extremidades y dedos cortos. Discos digitales muy reducidos. Piel dorsal cubierta por minúsculos gránulos. Vientre liso, algo granuloso en los costados. Cabeza de color amarillo. Dorso amarillo naranja o completamente anaranjado con manchas irregulares marrón oscuras. Con mucha frecuencia hay un dibujo supraescapular oscuro en forma de "W" o de "X". Siempre se presentan dos rayas dorsolaterales blancas, rectas, y bordeadas de negro. Flancos cruzados por una franja negra que se origina en los costados de la cabeza a modo de antifaz y termina en la ingle. La garganta es amarilla y el vientre blanco. Las extremidades anteriores son amarillo-anaranjadas; piernas, tarsos y pies de color similar pero profusamente manchados. Los juveniles son similares a los adultos.

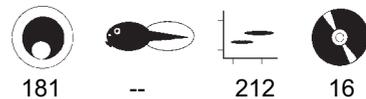
Especies similares - *Eleutherodactylus limbatus* suele tener el dorso marrón oscuro, sin tonalidades anaranjadas ni manchas irregulares (sin embargo, véase la variación de esta especie); las rayas dorsolaterales son más delgadas y confluyen en el hocico (aunque algunos juveniles pueden tener la cabeza amarilla). *Eleutherodactylus orientalis* tiene el dorso moteado de negro, las rayas dorsolaterales no llegan a la cabeza, y hacen, generalmente, una inflexión interna cerca del nivel de las extremidades anteriores.

Distribución - Sólo se conoce de la falda sur de la Sierra Maestra, en los alrededores del Río Peladeros, entre 300 y 900 m de altitud.



Sinopsis ecológica - Vive en la hojarasca del bosque siempreverde y su transición con la pluvisilva montana. Actividad diurna. En la época de seca se han hallado individuos congregados en la hojarasca y montículos de piedras que yacen en los cursos de arroyos intermitentes donde se conserva la humedad. Es una especie común a usual.

***Eleutherodactylus orientalis* Barbour y Shreve, 1937 Lám. 9H**



Descripción - Tamaño diminuto o muy pequeño (hasta 17 mm). Cabeza tan ancha como larga. El cuerpo es más ancho hacia su parte posterior. Extremidades y dedos cortos. Discos digitales muy reducidos. Piel dorsal cubierta por minúsculos gránulos o prácticamente lisa. Vientre liso en su mayor parte. Cabeza amarilla, coloración que se extiende hasta aproximadamente la inserción de las extremidades anteriores. El resto del dorso es ocre. Existen dos rayas dorsolaterales blancas que, generalmente, hacen una inflexión hacia el dorso al nivel de las axilas. Es característico el patrón de manchas negras del dorso y los bordes de igual color que presentan las rayas dorsolaterales. Algunos individuos presentan un dibujo supraescapular oscuro en forma de “X”, “W” o de “V”. Flancos cruzados por una franja negra que se origina en los costados de la cabeza a modo de antifaz. La garganta es amarilla y el vientre blanco. Las extremidades anteriores son anaranjadas. Los juveniles tienen un aspecto algo más oscuro que los adultos.

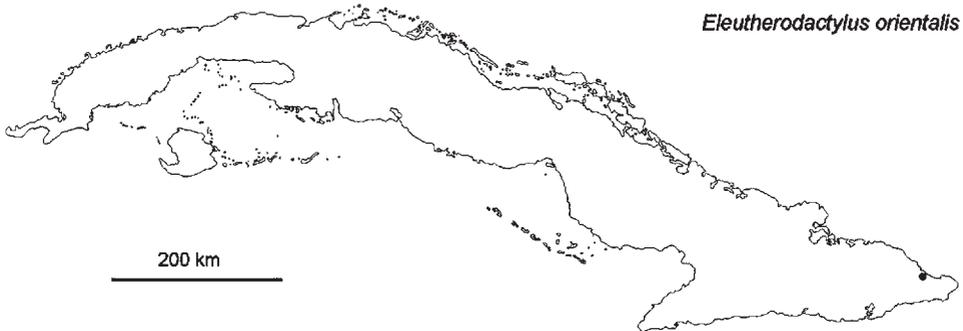
Especies similares - *Eleutherodactylus limbatus* tiene el dorso marrón oscuro; las rayas dorsolaterales son más delgadas y confluyen en el hocico (aunque algunos juveniles pueden tener la cabeza amarilla). *E. jaumei* tiene el dorso amarillo-naranja, con un patrón de manchas más difuso y menos contrastante; las rayas dorsolaterales no hacen ninguna inflexión al nivel de las axilas.



Eleutherodactylus orientalis, con patrón característico. (Ilustración: Nils Navarro).

Distribución - Sólo se conoce del Yunque de Baracoa.

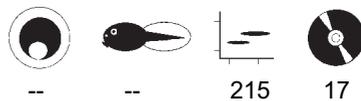
Sinopsis ecológica - Vive en la hojarasca, tanto en pluvisilvas como plantaciones de cacao y banano que existen en la localidad donde es conocida esta rana. Actividad diurna. Es una especie común a usual y puede escucharse vocalizando activamente durante el día.



Eleutherodactylus orientalis

***Eleutherodactylus etheridgei* Schwartz, 1958**

Lám. 10A-B

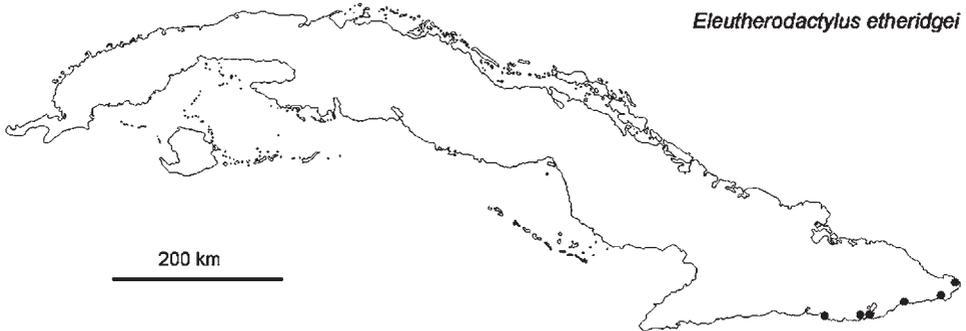


Descripción - Tamaño muy pequeño (hasta 27.5 mm). Cabeza aproximadamente tan larga como ancha. Cuerpo algo estilizado. Dorso finamente granuloso. Vientre liso. Discos digitales moderadamente desarrollados. El dorso presenta un color marrón claro, gris verdoso o gris azulado pálido. La mayoría de los individuos poseen una banda supraescapular oscura contrastante, así como manchas y marmoraciones menos conspicuas en el resto del dorso; en esporádicos casos, sin embargo, la banda está ausente o disgregada, existiendo sólo reticulaciones oscuras. No se definen bandas en las

extremidades. Los costados del hocico tienen una franja negra. Hay una mancha interocular oscura. El iris es marrón oscuro, casi negro, en la mitad inferior del ojo.

Especies similares - Ninguna.

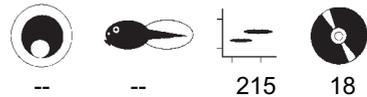
Distribución - Desde Siboney (provincia Santiago de Cuba) hasta Maisí (provincia Guantánamo). Distribución altitudinal: 0–151 m.



Sinopsis ecológica - Vive en los terrenos rocosos de las terrazas marinas y otros accidentes similares de la costa semidesértica del sureste oriental de la isla. Está presente en las pequeñas elevaciones de origen volcánico conocidas como “monitongos”. A pesar de que tales hábitats se caracterizan por su extrema aridez, esta rana abandona al anochecer las grietas donde se ha refugiado durante el día para exponerse sobre las piedras y la vegetación xerofítica. Es posible notar la considerable retención de agua que presentan los cuerpos de estos anuros al iniciar su actividad nocturna. Es una especie común a usual durante los períodos lluviosos de la región, formando coros intensos durante el crepúsculo y las primeras horas de la noche. Los machos vocalizan desde el suelo, oquedades de las rocas, entre las raíces de los árboles, o desde hojas ubicadas a poca altura (<50 cm). Llega a ser poco frecuente o rara en la estación seca.

***Eleutherodactylus gundlachi* Schmidt, 1920**

Lám. 10C-F



Descripción - Tamaño muy pequeño (hasta 25 mm). Cabeza aproximadamente del mismo ancho que el cuerpo o más estrecha. Toda la piel dorsal con abundantes gránulos y tubérculos. Existe un conspicuo pliegue supraescapular en forma de “W”. Vientre granuloso. Discos digitales pequeños. Coloración marrón oscura o marrón verdosa, relativamente homogénea o con patrones de manchas irregulares. Algunos ejemplares presentan rayas dorsolaterales claras o dos manchas redondeadas en la mitad del dorso. La cara anterior y posterior de los muslos, así como las ingles, son de un vivo color anaranjado o rojo. El vientre puede ser blanquecino, rosáceo o amarillento. La garganta es blanca o

reticulada de marrón. Las extremidades, por lo general, ostentan bandas oscuras. Los juveniles más pequeños (aproximadamente 1 cm, o menos) suelen tener la garganta y el vientre mucho más reticulados; en ellos, el color de los muslos puede no estar bien acentuado o es rosáceo.



Hembra de *Eleutherodactylus gundlachi*, en la que se aprecia el color rojo-anaranjado de los muslos. (Foto: Luis M. Díaz).

Especies similares - Ninguna otra especie con muslos rojos presenta un pliegue supraescapular en forma de "W", ni la piel con tal profusión de gránulos y tubérculos.

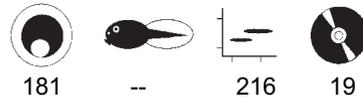
Distribución - Sierra Maestra y Sistema Montañoso Nipe-Sagua-Baracoa. Distribución altitudinal: 200–1970 m.



Sinopsis ecológica: Especie que habita en la hojarasca de diferentes tipos de bosques que pueden, incluso, tener cierto nivel de antropización. La actividad es nocturna, aunque también vocaliza durante el día. Los machos emiten sus llamadas desde el suelo, sobre pequeñas plantas, oquedades entre raíces, y montículos de piedras. Es común.

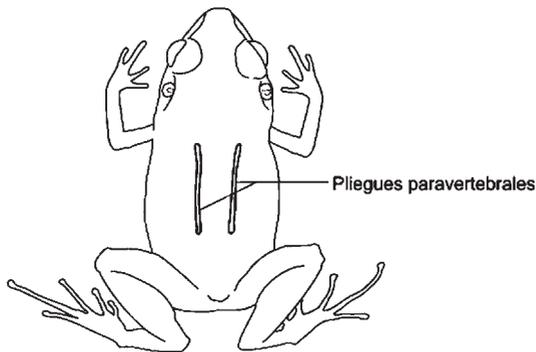
***Eleutherodactylus adelus* Díaz, Cádiz, y Hedges, 2003**

Lám. 11A



Descripción - Tamaño muy pequeño (hasta 14.5 mm). Cabeza moderadamente aguda en vista dorsal. Piel dorsal con tubérculos bajos; los más conspicuos forman hileras dorsolaterales en la mitad posterior del cuerpo. Generalmente, son evidentes dos pliegues paravertebrales bajos en la parte media del dorso. El vientre es parcialmente granuloso. Los discos digitales están poco desarrollados. La coloración adopta un patrón bastante homogéneo en todos los individuos, tanto adultos como juveniles. El dorso comprende una amplia zona de color pardo que se extiende hacia el hocico, con un margen claro. Los flancos son grisáceos, frecuentemente con un tono rojizo o verdoso. Existe una línea oblicua, de color negro, detrás de las extremidades anteriores. Vientre ligeramente verdoso o rosáceo. La zona postrictal es clara. Pliegue supratimpánico resaltado en negro. Iris marrón cobrizo, más oscuro en su mitad inferior.

Especies similares - *Eleutherodactylus varleyi* no presenta el patrón característico de esta especie y carece de los referidos pliegues bajos de la parte media del dorso. Las llamadas de anuncio de ambas especies son completamente diferentes.



Eleutherodactylus adelus: forma general del cuerpo y posición de los pliegues paravertebrales. (Ilustración: Luis M. Díaz).

Distribución - Hasta el presente sólo se conoce de Sabanas Llanas, Alturas de Pizarras del Sur, en la provincia Pinar del Río; sin embargo, es probable que se halle mejor distribuida a lo largo de estas pequeñas elevaciones. Distribución altitudinal: 130–170 m.



Eleutherodactylus adelus

Sinopsis ecológica - Vive asociada al estrato herbáceo de los pinares (*Pinus tropicalis*). Es usual pero notablemente más fácil de escuchar que de ver. Para detectarla en su hábitat suele ser preciso una búsqueda intensiva entre las hierbas (*Eleocharis* sp.), helechos (*Pteris* sp.), licopodios (*Lycopodiella* sp.), y en la hojarasca, para hallarlas a ras del suelo. Vocaliza principalmente en las primeras horas de la mañana, al atardecer, y en menor medida durante la noche, tornándose muy activa después de la lluvia. En la época de seca puede encontrarse en las orillas de los arroyos que cruzan los pinares, bajo la hojarasca, donde se conserva la humedad.

***Eleutherodactylus varleyi* Dunn, 1925**

Lám. 11B-D



181



--

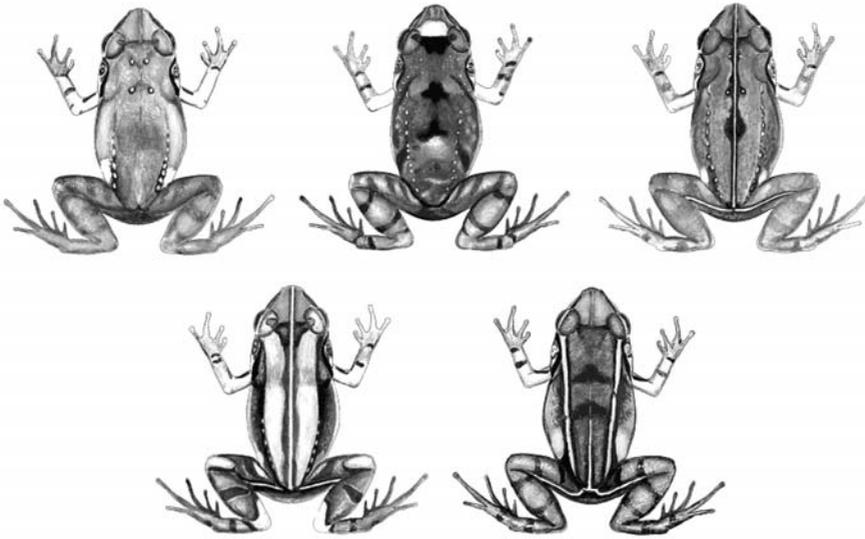


216



20-22

Descripción: Tamaño diminuto o muy pequeño (hasta 20 mm). Cabeza aproximadamente tan ancha como larga. Piel dorsal con tubérculos bajos, los más conspicuos forman hileras sobre todo en la mitad posterior del cuerpo. El vientre es parcialmente granuloso. Los discos digitales son reducidos. La coloración es bastante variable y se manifiestan diversos patrones. Pueden encontrarse individuos marrón verdosos, grisáceos, parduscos, o con tonalidades rojizas. Los flancos pueden tener un tono purpúreo. Aunque muchos individuos son casi unicolores, por lo general existen patrones como (1) manchas irregulares, (2) en forma de "V" invertida o romboidal, (3) rayas y zonas longitudinales claras. El color de las rayas va desde el marrón claro a los tonos anaranjados. La zona postrictal es clara. Pliegue supratimpánico resaltado en negro. Iris marrón cobrizo, más oscuro en su mitad inferior. En la Cordillera de Guaniguanico (Mil Cumbres y Meseta de Cajálbana), provincia Pinar del Río, se conocen poblaciones con los muslos anaranjados y rojizos. Cuando los machos vocalizan, distienden un saco vocal semiesférico que llega hasta la mitad del vientre.



Diferentes patrones de *Eleutherodactylus varleyi*. (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

Especies similares: *Eleutherodactylus adelus* presenta un patrón de coloración típico, diferente a la mayoría de los individuos de esta especie, así como un par de pliegues bajos en la parte media del dorso, y llamadas de anuncio completamente diferentes.

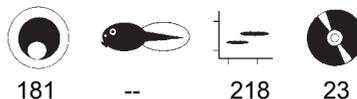
Distribución: Ampliamente distribuida por toda Cuba, Isla de la Juventud y algunos cayos, desde el nivel del mar hasta los 900 m.



Sinopsis ecológica - Habita principalmente en zonas abiertas de sabanas y pastos; pero también dentro de bosques, donde vive tanto en la hojarasca como asociada a la vegetación herbácea. En las ciudades se encuentra en parques y jardines donde crece el césped. Es común a usual, pero más fácil de escuchar que de ver. Los machos vocalizan desde la hierba o en las hojas bajas de arbustos, aunque se han observado individuos a una altura de 2.5 m del suelo.

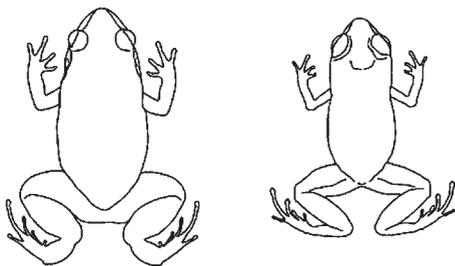
***Eleutherodactylus intermedius* Barbour y Shreve, 1937**

Lám. 11E-G



Descripción - Tamaño muy pequeño (hasta 20 mm). Cabeza redondeada, ligeramente más ancha que larga. Cuerpo de aspecto robusto y compacto. Extremidades y dedos cortos. Ojos no marcadamente prominentes. Discos digitales reducidos. Dorso liso o poco granuloso, siendo evidentes dos hileras de gránulos en la mitad posterior del cuerpo. Vientre ligeramente granuloso. Color marrón oscuro, marrón rojizo, o gris morado. Vientre blanquecino o ligeramente morado, con reticulaciones marrón oscuras. Los individuos de esta especie pueden ser casi unicolores, presentar rayas claras en posición paravertebral y dorsolateral, o bien una franja lateral de similar tonalidad. Con frecuencia hay una fina línea capilar mediodorsal pálida. Algunos ejemplares con los tobillos claros. El pliegue supratimpánico está resaltado en negro. Existe una zona postrictal clara que incluye uno o dos tubérculos grandes.

Especies similares - *Eleutherodactylus tetajulia* es la rana que más se parece pero alcanza menor talla, es de aspecto más oscuro, no presenta una zona clara conspicua debajo del pliegue supratimpánico (sólo pequeños tubérculos aislados de color blanquecino), y vocaliza diferente. Esta especie no convive con *E. intermedius*. En la Sierra Maestra, *E. intermedius* podría, eventualmente, confundirse con *E. cubanus* pero ésta es de menor tamaño, con el vientre oscuro manchado de blanco y la garganta y extremidades anteriores rojizas. En esta misma región montañosa, los juveniles de *E. albipes* resultan algo similares por su aspecto robusto y andar lento, sin embargo carecen de reticulaciones en la garganta y el vientre presenta sólo algunas manchas sobre un fondo entre marrón oscuro y anaranjado.



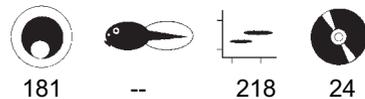
Aspecto de *Eleutherodactylus intermedius* (izquierda) comparado con el de *E. tetajulia* (derecha). (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

Distribución - Buena parte de la Sierra Maestra hasta la Gran Piedra (provincias de Granma y Santiago de Cuba), así como las montañas al norte de Imías (Guantánamo). Vive a 800–1970 m de altura.



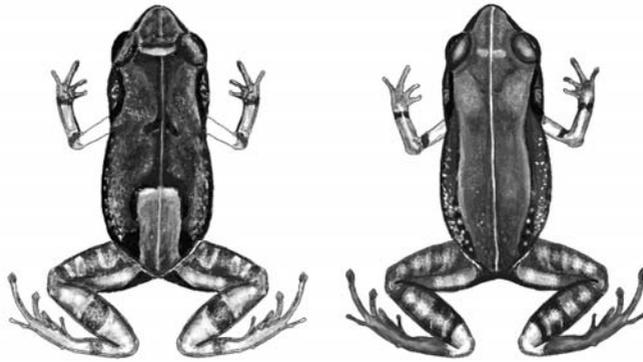
Sinopsis ecológica - Puede encontrarse en pluvisilvas y bosques nublados. Vive en la hojarasca, bajo troncos y piedras. Los movimientos son lentos y pausados. Predomina la actividad crepuscular y nocturna, aunque los coros se pueden extender hasta la mañana dando un sonido característico al bosque. Tanto los machos como las hembras han sido observados vocalizando desde el suelo. Es común a usual.

***Eleutherodactylus tetajulia* Estrada y Hedges, 1996 Lám. 11H**



Descripción - Tamaño muy pequeño (hasta 15 mm). Cabeza aproximadamente tan larga como ancha, o ligeramente más ancha. Piel con pequeños gránulos, destacándose dos hileras dorsolaterales en la mitad posterior del dorso. Vientre parcialmente granuloso. Extremidades y dedos cortos. Discos digitales poco desarrollados. Dorso marrón oscuro. Se presentan varios patrones: (1) una mancha oscura a modo de herradura en la mitad del dorso, la que delimita una zona clara, usualmente con tonos rosáceos o rojizos; (2) una mancha supraescapular triangular o romboide; (3) amplias franjas paravertebrales rojizas; (4) rayas dorsolaterales claras; (5) franjas laterales pálidas. Es usual una mancha suprainguinal negra. Los brazos son generalmente rojos. Flancos oscuros con diminutos puntos claros. Borde labial manchado de blanco. Vientre claro, blanquecino o rosáceo, profusamente abigarrado de manchas y reticulaciones marrón oscuras.

Especies similares - *Eleutherodactylus intermedius* alcanza mayor talla, tiene el cuerpo más robusto, una zona postrictal clara mucho más extensa y conspicua, así como vocalizaciones bien diferentes.



Dos variantes del patrón dorsal de *Eleutherodactylus tetajulia*.
(Ilustraciones: Luis M. Díaz).

Distribución - Se conoce de pocas localidades ubicadas en Sierra del Cristal, y el Parque Nacional Alejandro de Humboldt [Monte Iberia, Nuevo Mundo, Tetas de Julia (provincia Guantánamo), Meseta del Toldo, e inmediaciones de La Melba (provincia Holguín)]. Distribución altitudinal: 600–800 m.



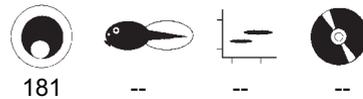
Sinopsis ecológica - Especie con hábitos terrestres que vive en la hojarasca de las pluvisilvas. Suele ser poco frecuente, aunque en dos localidades se han colectado hasta 10 individuos semienterrados en 1m² de hojarasca durante el día. Los machos vocalizan durante la noche entre la hojarasca, casi siempre ocultos. Las puestas conocidas han sido encontradas dentro de troncos huecos, custodiadas por adultos. Es una rana de movimientos lentos y pausados.



Individuo adulto de *Eleutherodactylus tetajulia* custodiando una puesta enmascarada por el sustrato (señalada por la flecha) dentro de un tronco podrido. Monte Iberia, Guantánamo. (Foto: Rayner Núñez).

***Eleutherodactylus albipes* Barbour y Shreve, 1937**

Lám. 12A-C



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 31.1 mm). Cabeza redondeada, más ancha que larga. Cuerpo de aspecto robusto y compacto. Extremidades y dedos cortos. Ojos poco prominentes. Discos digitales poco desarrollados. Dorso liso o con escasos gránulos. Vientre liso. Color marrón oscuro, marrón cobrizo o con una tonalidad ligeramente amarillenta. Vientre anaranjado con pequeñas manchas y algunas tonalidades parduscas, especialmente en la garganta. Los dedos también poseen tonalidades anaranjadas. Dos rayas dorsolaterales pueden estar presentes, aunque algunos individuos carecen de ellas. Generalmente, existe una mancha suprainguinal alargada, de color oscuro. Los costados de la cabeza son oscuros, a modo de un antifaz que se extiende hasta los límites del pliegue supratimpánico. Los juveniles tienen los flancos claros y el vientre más oscuro que los adultos.



Eleutherodactylus albipes, con patrón de rayas dorsolaterales claras. Nótese que el antifaz oscuro se circunscribe al área que está debajo del pliegue supratimpánico. (Ilustración: Nils Navarro.)

Especies similares - *Eleutherodactylus maestrensis* también tiene el vientre anaranjado pero sin tonalidades parduscas, cruzado longitudinalmente por una

fina línea medial clara (a veces discontinua) y otra transversal al nivel de las extremidades anteriores; el antifaz negro es mucho más contrastante y se extiende más allá del pliegue supratimpánico; el patrón dorsal es diferente. *Eleutherodactylus intermedius* es de menor tamaño y presenta el vientre y la garganta reticulados de marrón sobre un fondo blanquecino o ligeramente morado. *Eleutherodactylus emiliae* no vive en el área de distribución de la especie que nos ocupa, no obstante se diferencia, entre otros caracteres, por presentar el antifaz negro de la cabeza extendido más allá del pliegue supratimpánico.

Distribución - Sólo se ha registrado en un limitado número de localidades de la Sierra Maestra (Aguada de Joaquín, Pico Turquino, Pico La Bayamesa), entre 1200 y 1974 m de altitud.



Sinopsis ecológica - Vive en la hojarasca de las pluvisilvas y en los bosques nublados de la alta montaña. Puede encontrarse también bajo piedras y troncos. Los juveniles han sido hallados entre el musgo. Es una especie poco frecuente. No se conocen sus llamadas. Los movimientos de esta rana son notablemente lentos y pausados.

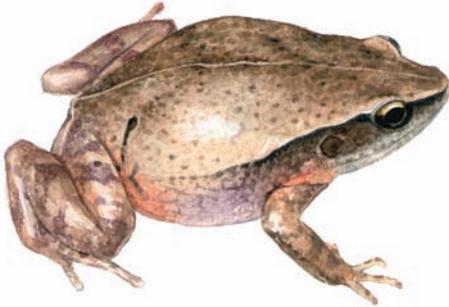
***Eleutherodactylus emiliae* Dunn, 1926**

Lám. 12D



Descripción - Tamaño pequeño o muy pequeño (hasta 27 mm). Cabeza redondeada, más ancha que larga. Cuerpo de aspecto robusto y compacto. Extremidades y dedos cortos. Ojos poco prominentes. Discos digitales poco desarrollados. Dorso liso o escasamente granuloso. Vientre liso. Color dorsal grisáceo, cremoso, marrón oscuro, o marrón amarillento. Vientre ligeramente rosado o anaranjado, con algunas motas claras, y ligeras reticulaciones oscuras hacia la garganta que se hacen más o menos evidentes según la fase de coloración del animal. Ingles, por lo general, anaranjadas. La cara interna de los muslos puede presentarse roja. Muchas de estas ranas tienen una fina línea mediodorsal pálida. Una mancha suprainguinal negra está generalmente presente. Los costados de la cabeza son oscuros, a modo de un antifaz que se

extiende hasta la inserción de las extremidades anteriores comenzándose a difundir hacia los flancos. En algunos individuos el borde labial es más claro que en otros. Los juveniles tienen los flancos más oscuros y el vientre con moteaduras y reticulaciones mucho más contrastantes que los adultos.

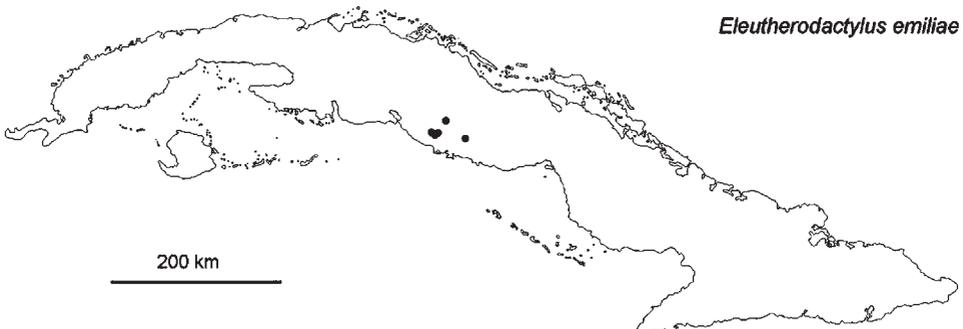


Eleutherodactylus emiliae. Nótese el cuerpo robusto y el antifaz oscuro que sobrepasa el nivel de las extremidades anteriores. (Ilustración: Nils Navarro).

Especies similares - *Eleutherodactylus maestrensis* tiene un color y patrón similares pero un aspecto menos compacto y las extremidades posteriores más largas. Esta especie no vive en el área de distribución de *E. emiliae*. *Eleutherodactylus dimidiatus* alcanza mayor talla, tiene el hocico puntiagudo, el cuerpo estilizado, las extremidades y dedos notablemente más alargados, una franja supralabial blanca (casi siempre presente), y el vientre blanco o ligeramente amarillo.

Distribución - Macizo de Guamuhaya (Sierra del Escambray y Sierra de Banao). Distribución altitudinal: 350–850 m.

Sinopsis ecológica - Vive en la hojarasca de los bosques. Puede encontrarse bajo piedras, troncos y entre los rizomas de helechos arborescentes. Esta rana es poco frecuente y debe buscarse con ahínco, pues al parecer se ha vuelto más rara en los últimos diez años. Sus llamadas no han sido descritas. Los movimientos son lentos y pausados, aunque puede saltar rápidamente al ser manipulada.



***Eleutherodactylus maestrensis* Díaz, Cádiz, y Navarro, 2005**
Lám. 12E-F



Descripción - Tamaño pequeño o muy pequeño (hasta 32.4 mm). Cabeza más ancha que larga y más estrecha que el cuerpo. Ojos pequeños y poco prominentes. Extremidades posteriores moderadamente alargadas; dedos cortos; discos digitales reducidos. Piel mayormente lisa en el dorso y el vientre. Color dorsal marrón cremoso o medio amarillento, algo más oscuro hacia la parte media; una línea capilar clara se extiende hasta la cloaca, donde se bifurca hacia la superficie interna de los muslos; existe una mancha irregular sobre cada ingle; el vientre es vivamente anaranjado, con una fina línea longitudinal blanquecina (pocas veces ausente), cruzada por otra de igual color al nivel de las extremidades anteriores; los costados de la cabeza presentan un antifaz oscuro que se extiende sobrepasando los miembros anteriores, atenuándose hacia los costados del cuerpo. Juveniles con los costados más oscuros y el vientre con algunas reticulaciones poco conspicuas.

Especies similares - *Eleutherodactylus dimidiatus* tiene un aspecto más estilizado, el hocico puntiagudo, y las extremidades más alargadas; por lo general, presenta una línea supralabial blanca; el vientre es blanco o ligeramente amarillento. *E. albipes* tiene el cuerpo comparativamente más robusto, las extremidades cortas, y la cabeza muy ancha; el vientre es anaranjado con tonalidades marrón oscuras y manchas hacia su mitad posterior; el patrón a modo de antifaz de la cabeza no se extiende hacia la inserción de las extremidades anteriores. *E. emiliae* no vive en el área de distribución de esta especie, caracterizándose por alcanzar una talla menor, y tener las extremidades posteriores más cortas.

Distribución - Parque Nacional Pico La Bayamesa, Sierra Maestra. Entre 900 y 1440 m sobre el nivel del mar.



Sinopsis ecológica - Habitante del suelo y la hojarasca de pluvisilvas, bosques siempreverdes, y parches de pinos (*Pinus maestrensis*). Es usual a poco frecuente. Movimientos lentos y pausados, aunque puede saltar abruptamente

en la hojarasca cuando es descubierta. El amplexus es inguinal (Fig. 14). Se desconocen sus vocalizaciones.

***Eleutherodactylus dimidiatus* (Cope, 1863)**

Lám. 12G-H



Descripción - Tamaño pequeño o muy pequeño (hasta 45 mm). Cabeza aguzada, más larga que ancha. Cuerpo moderadamente alargado o ligeramente compacto. Extremidades posteriores largas. Discos digitales poco desarrollados. Dorso liso o poco granuloso. Vientre liso. Color dorsal cremoso, amarillo, marrón amarillento o grisáceo. Con frecuencia hay dos franjas dorsolaterales más claras que el centro del dorso, a veces con tonalidades anaranjadas. Vientre blanco. Generalmente se presentan una o varias manchas suprainguinales negras. Los costados de la cabeza tienen un antifaz que se extiende hasta la inserción de las extremidades anteriores, donde comienza a disolverse. La mayoría de los individuos ostentan una línea supralabial pálida, aunque esporádicamente (sobre todo en los juveniles) este carácter no se evidencia. En algunas poblaciones aparecen ejemplares con los muslos rojos. Los juveniles pequeños (menos de 1 cm) suelen presentar los flancos más oscuros que los adultos.

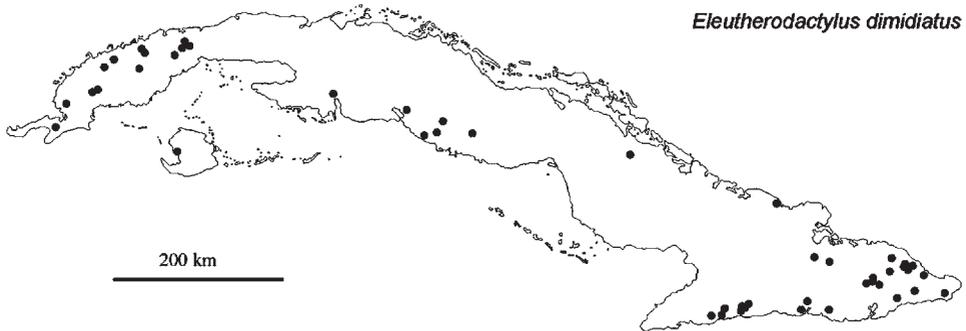


Eleutherodactylus dimidiatus, con patrón de franjas laterales claras. Nótese la línea supralabial clara, y el antifaz extendido por detrás de la inserción de las extremidades anteriores. (Ilustración: Nils Navarro).

Especies similares - *Eleutherodactylus maestrensis* tiene un color y patrón similares pero un aspecto más robusto, la cabeza mucho menos aguzada, extremidades posteriores cortas, vientre anaranjado, y ausencia de línea supralabial clara. *Eleutherodactylus emiliae* también tiene un aspecto mucho más compacto y el vientre anaranjado pálido o rosáceo. *Eleutherodactylus atkinsi* tiene los muslos rojos, pero una constitución morfológica diferente, con

otros patrones de coloración, ausencia de antifaz negro y de línea supralabial clara.

Distribución - Ampliamente distribuida por toda la isla, si bien se presenta en ecosistemas que son favorables, especialmente en las zonas montañosas. También se ha registrado en Los Indios, Isla de la Juventud. Distribución altitudinal: 0–1375 m.



Sinopsis ecológica - Vive en la hojarasca de diversos tipos de bosques. Puede encontrarse bajo piedras y troncos. Es una de las especies más comunes. Se mueve saltando rápidamente. Los machos vocalizan desde el suelo o sobre la vegetación hasta una altura de 1.2 m.



Macho de *Eleutherodactylus dimidiatus* sobre una rama a poca altura del suelo, desde donde vocalizaba a intervalos. Meseta de Cajálbana, Pinar del Río. (Foto: Luis M. Díaz).

Comentarios - Díaz *et al.* (2005) no consideraron válida la subespecie *E. d. amelasma* de Schwartz (1958a) (y tal criterio se sostiene en esta obra), argumentando que los caracteres diagnósticos del único ejemplar en el que se basó la descripción original del taxón están dentro del rango de variación de otras poblaciones de la especie. Las vocalizaciones son también similares. Hedges *et al.* (2008), sin embargo, consideran necesario realizar análisis moleculares para confirmar si existe la diferenciación genética que podría dar validez al taxón. Puesto que tal apreciación es esencialmente correcta, nuevos estudios podrían dilucidar el estatus de *E. d. amelasma*, y tal vez de otras poblaciones.

***Eleutherodactylus klinikowskii* Schwartz, 1959**

Lám. 13A-D



--

--

219

26

Descripción - Tamaño pequeño (hasta 27 mm). Cabeza casi tan larga como ancha. Cuerpo ligeramente compacto. Discos digitales de moderado tamaño, siendo mayor el del tercer dedo de la mano. Dorso con gránulos y algunos tubérculos bajos. Vientre ligeramente granuloso. Color dorsal marrón, marrón amarillento, marrón rosáceo, casi anaranjado o a veces con algunas tonalidades verdosas. Existen varios patrones: (1) bandas oscuras más anchas y evidentes en la mitad anterior del cuerpo, (2) dos rayas dorsolaterales claras (rosadas o anaranjadas), (3) una ancha franja lateral clara, (4) una fina línea mediodorsal pálida, (5) cuerpo casi unicolor, sin bandas, a menudo con el patrón 4 y con un diseño supraescapular a modo de "V" invertida más o menos contrastante. El primer patrón referido es el más común, pero todos pueden combinarse de diferentes maneras. Las bandas corporales son menos contrastantes en algunos individuos, o sólo se presentan en la parte anterior del cuerpo. No existen bandas definidas en las extremidades posteriores, sino manchas irregularmente distribuidas.

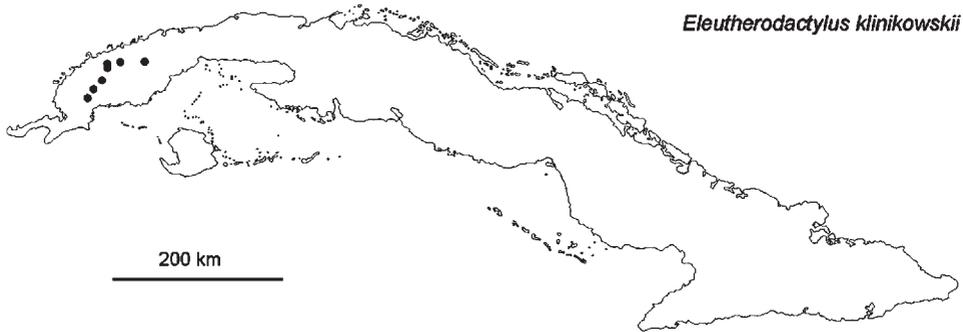


Eleutherodactylus klinikowskii, con un patrón de bandas característico de la especie. Nótese que las bandas son más gruesas en la mitad anterior del cuerpo.

(Ilustración: Nils Navarro.)

Especies similares - *Eleutherodactylus zugii* es similar. Ambas especies ocurren en Sierra de la Güira (Pinar del Río), pero en hábitats diferentes. *E. zugii* se diferencia básicamente por tener una coloración rosada o roja en las extremidades posteriores, con bandas oscuras contrastantes. En la mayoría de los individuos de *E. zugii* el patrón de bandas está ausente, aunque sólo esporádicos ejemplares tienen alguna evidencia de ellas en la mitad anterior del cuerpo.

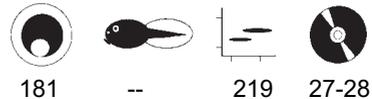
Distribución - Sierra de los Órganos y Sierra de la Güira, provincia Pinar del Río. Distribución altitudinal: 70–200 m.



Sinopsis ecológica - Vive asociada a los afloramientos rocosos, solapas y entradas de cuevas de los mogotes calizos. Se oculta en los intersticios de las rocas, pero también en la hojarasca que se acumula sobre el carso y a la entrada de las cuevas. En la época de seca, también se puede encontrar bajo las piedras que se hallan en la orilla de pequeños cauces próximos a los mogotes y en el interior de las bromelias que crecen sobre las rocas. Hábitos fundamentalmente nocturnos. Los machos vocalizan desde hojas de plantas ubicadas a 0.5–1.5 m del suelo, sobre las rocas y paredes de los mogotes, o directamente en el suelo; bajo condiciones favorables de humedad pueden escucharse durante el día desde sus refugios o verse saltando dentro de las cuevas. Es común a usual.

***Eleutherodactylus zugii* Schwartz, 1958**

Lám. 13E-J



Descripción - Tamaño muy pequeño (hasta 20 mm). Cabeza casi tan ancha como larga. Cuerpo ligeramente compacto. Ojos no marcadamente prominentes. Discos digitales moderadamente desarrollados, siendo mayor el del tercer dedo de la mano. Dorso liso o granuloso. Vientre ligeramente granuloso. El color general es marrón o pardusco, siendo posible la presencia de tonalidades rosadas y rojizas. Las extremidades posteriores son rojas, con bandas oscuras en la mitad de la pierna y el muslo. Aunque hay individuos casi homogéneamente pigmentados, generalmente aparecen diversos patrones: (1) rayas dorsolaterales claras (marrón o marrón-anaranjadas), (2) una amplia franja lateral amarillenta o anaranjada, (3) manchas irregulares y en forma de “V” invertida, (4) bandas, y (5) una línea mediodorsal que se bifurca hacia los muslos desde la cloaca. Comúnmente, el vientre es blanquecino, aunque algunos machos desarrollan una tonalidad amarilla. La región cloacal es oscura.

Subespecies

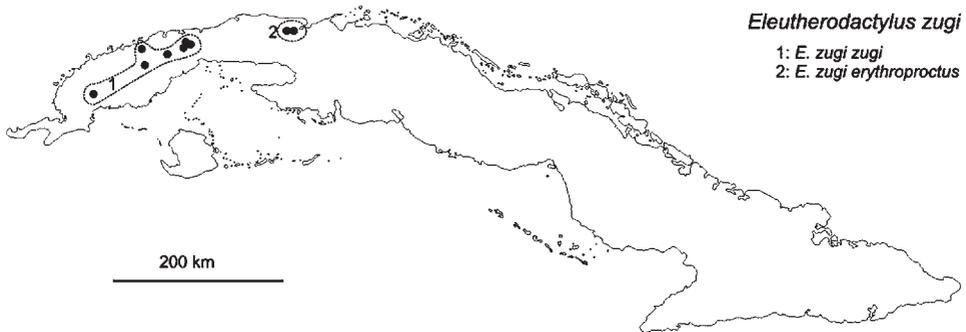
***Eleutherodactylus zugii zugii* Schwartz, 1958** presenta todas las variantes de coloración antes descritas.

***Eleutherodactylus zugii erythroproctus* Schwartz, 1960** tiene, con frecuencia, dos rayas dorsolaterales, que en algunos individuos no se extienden más allá de la mitad anterior del cuerpo.

Además de ligeras tendencias de la coloración, ambas subespecies se distinguen, básicamente, por el largo de los odontóforos vomerinos: más cortos en *E. z. erythroproctus* que en *E. z. zugii* (véase ilustración en Schwartz, 1960: 35).

Especies similares - *Eleutherodactylus klinikowskii* está cercanamente emparentada. Ambas especies no se sintópicas, sin embargo existen individuos de *E. klinikowskii* que son muy parecidos a los de *E. zugii*. En *E. klinikowskii* no existen bandas en las extremidades posteriores y el patrón predominante en el cuerpo es el de bandas oscuras contrastantes. Los machos de esta especie nunca alcanzan tonalidades amarillas en el vientre. Las poblaciones de *E. varleyi* que habitan en algunas localidades de la Sierra del Rosario (Mil Cumbres y Meseta de Cajálbana) tienen muslos rojos, rosados o anaranjados, pero se diferencian, entre otras características, por presentar la zona postrictal ocupada por uno o dos tubérculos grandes conspicuamente claros, que contrastan con el color negro del pliegue supratimpánico.

Distribución - Occidente de Cuba. La subespecie nominativa (*Eleutherodactylus zugii zugii*) habita la Sierra del Rosario, Sierra de la Güira, Meseta de Cajálbana y alturas de Pizarras del Sur (provincia Pinar del Río). *Eleutherodactylus zugii erythroproctus*, se distribuye en las alturas calizas de la Sierra de Camarones y el Pan de Matanzas en las provincias de La Habana y Matanzas respectivamente. Se encuentra a 150–390 m de altitud.



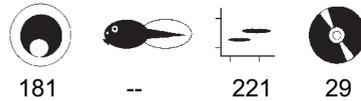
Sinopsis ecológica - Las poblaciones de Pinar del Río viven en la hojarasca de los bosques, bajo piedras, troncos, etc. En la Sierra de Camarones y el Pan de Matanzas la especie vive asociada a los afloramientos calizos, observándose entre los agujeros del carso y en la hojarasca. Es una especie común o usual. Los machos vocalizan desde el suelo, en las hojas de pequeñas plantas o sobre pencas caídas de palma real (*Roystonea regia*), pocas veces a una altura de más de medio metro del suelo. Estas ranas pueden encontrarse vocalmente activas tanto de día como de noche según las condiciones ambientales.

Comentarios - Hedges *et al.* (2008) elevaron a especie *E. zugii erythroproctus* sustentándose en los mismos caracteres morfológicos diagnosticados por

Schwartz (1960) en la descripción original del taxón y al aislamiento geográfico, sin ningún apoyo molecular (principal sustento de las relaciones filogenéticas propuestas por dichos autores en su excelente revisión). Con relación a *E. zugii* y *E. klinikowskii* (especies afines filogenéticamente), Hedges *et al.* (2008: 84) enfatizaron: “material adicional para ambas especies necesita ser comparado, porque la diferencia genética es inusualmente baja para especies válidas”. Los mismos argumentos antes expuestos, paradójicamente, sugieren que el arreglo taxonómico propuesto para *E. zugii erythroproctus* es precipitado, y que debe aguardarse hasta que nuevos estudios (donde sea secuenciado el ADN de los tres táxones) brinden el apoyo necesario para hacerlo. Por tal motivo, los autores de esta obra prefieren conservar el estatus subespecífico del referido taxón.

***Eleutherodactylus atkinsi* Dunn, 1925**

Lám. 14A-B



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 43 mm). Cabeza tan larga como ancha. Piel del dorso lisa o ligeramente granulosa. Vientre liso. Discos digitales poco desarrollados. Color variable: marrón amarillento, amarillo, pardo grisáceo a marrón rojizo. Generalmente hay dos rayas dorsolaterales claras, aunque en algunos individuos están ausentes. Usualmente existe un patrón supra-escapular en forma de “W” más o menos definida, y otro a modo de “V” invertida hacia la mitad posterior del cuerpo. Esporádicamente se observan patrones de manchas marrón oscuras más abigarradas. La mayoría de los individuos ostentan dos conspicuas manchas suprainguinales de color negro. Los muslos suelen exhibir un color rojo intenso en toda su cara interna, aunque en algunos ejemplares esta tonalidad sólo se limita a la articulación del muslo y la pierna; otros ejemplares, sin embargo, tienen los tonos rojos tan extendidos que de las extremidades posteriores llegan a la parte baja de los flancos. La cabeza tiene los costados del hocico cruzados por una franja oscura que se continúa por la mitad inferior del ojo hasta el pliegue supratimpánico. Vientre blanco. La parte inferior de los costados del cuerpo, así como las extremidades anteriores, tienden a ser más pálidos que el dorso. Los juveniles son muy parecidos a los adultos, sin embargo tienen los costados del cuerpo más oscuros en sus primeras etapas de vida.

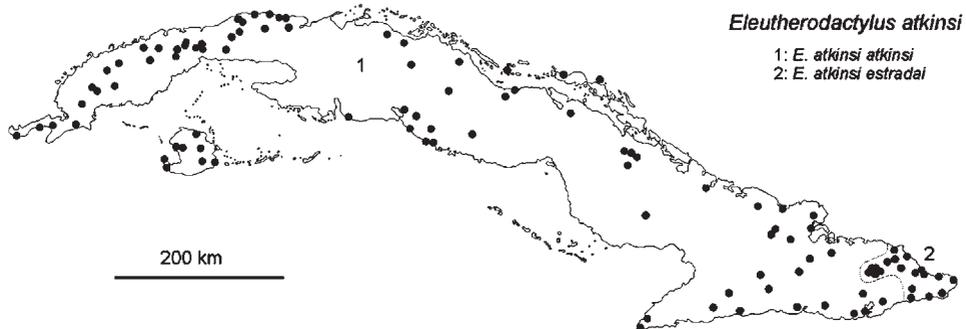
Subespecies

***Eleutherodactylus atkinsi estradai* Lynch, 1991:** tiene las rayas dorsolaterales cruzando los párpados de manera contrastante, a diferencia de la mayoría de los individuos de la subespecie nominal (*E. atkinsi atkinsi*) y, generalmente, carece de manchas femorales o las presenta muy reducidas.

Especies similares - En general es una rana bastante distintiva por la combinación de todos los caracteres antes señalados, sin embargo otras especies que pueden presentar los muslos rojos ameritan atención. *Eleutherodactylus dimidiatus* puede, eventualmente, ofrecer confusión para el

observador poco experimentado, sin embargo presenta otros patrones de coloración, el hocico notablemente más aguzado, un antifaz negro cruzando los costados de la cabeza mucho más homogéneo e intenso, destacándose una línea supralabial blanquecina. Algunos morfos de *Eleutherodactylus casparii* se pueden llegar a confundir, pero presentan líneas oblicuas distintivas en los flancos, menor talla, carecen de tonalidades rojas en los muslos, la distancia entre los cantos rostrales es más estrecha, y vocalizan diferente.

Distribución - Casi toda Cuba, Isla de la Juventud y algunos cayos, desde el nivel del mar hasta 1212 m.



Sinopsis ecológica - Vive en numerosos tipos de ecosistemas, tanto zonas boscosas como áreas abiertas de sabanas y pastos. Existe en las ciudades, pero es algo más difícil de ver que otras especies que conviven con el hombre. Los machos vocalizan frecuentemente desde hojas, ramas y troncos, ubicándose a una altura que oscila entre 50 cm y 3 m, aunque también lo hacen desde el suelo. Las llamadas de anuncio son muy características e inconfundibles y se producen durante las noches cálidas, húmedas y con poco viento. Es común.



Eleutherodactylus atkinsi estradai, macho adulto vocalizando en un arbusto, a poco más de 1 m de altura. Piedra La Vela, Ojito de Agua, Guantánamo. Nótese la mancha suprainguinal oscura. (Foto: Luis M. Díaz).

***Eleutherodactylus casparii* Dunn, 1926**

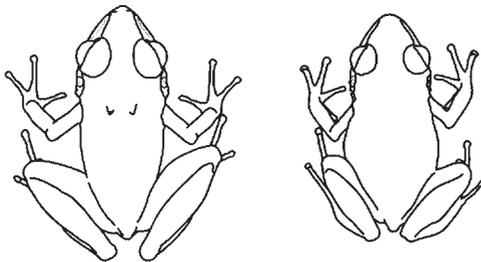
Lám. 14C-D



222 30

Descripción - Tamaño pequeño (hasta 27 mm). Cabeza casi tan larga como ancha. Cuerpo ligeramente estilizado a compacto en las hembras grávidas. Discos digitales poco desarrollados. Extremidades posteriores alargadas. Dorso variablemente cubierto por gránulos y tubérculos. Vientre liso. Color marrón oliváceo. Dorsalmente, el hocico es más claro que el resto de la cabeza. Delante de los ojos existe una zona clara contrastante y, a su vez, debajo de estos hay manchas oscuras conspicuas. El pliegue supratimpánico está resaltado en negro. Los costados del cuerpo, detrás de las extremidades anteriores, presentan una franja diagonal oscura, casi negra, a veces fragmentada. Por encima de las ingles y adentrándose también en los costados del cuerpo hay una mancha alargada, negruzca, de forma triangular o irregular. Pueden presentarse tres patrones: (1) con rayas dorsolaterales claras, (2) con manchas irregulares oscuras, o (3) con dos manchas dorsolaterales claras de forma redondeada. El vientre puede ser blanquecino, amarillento o amarillo verdoso claro. Los brazos suelen ser amarillentos.

Especies similares - *Eleutherodactylus planirostris* es la única especie con la que *E. casparii* puede confundirse dentro de su área de distribución ya que ambas viven simpátricamente. *E. planirostris* no presenta las franjas y manchas oblicuas contrastantes en los costados del cuerpo; las extremidades posteriores son más cortas y engrosadas; el vientre no desarrolla tonalidades amarillo-verdosas; el espacio entre los cantos rostrales es más ancho, y las vocalizaciones son complejos trinos o gorjeos en vez de las llamadas con una o dos notas de *E. casparii*.



Forma del cuerpo de *Eleutherodactylus casparii* (izquierda) comparada con *E. planirostris* (derecha). Las extremidades posteriores son más alargadas y el espacio entre los cantos rostrales es más estrecho. (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

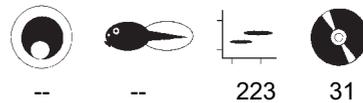
Distribución - Macizo de Guamuhaya, en la región central de Cuba; 300–800 m sobre el nivel del mar.



Sinopsis ecológica - Vive en bosques húmedos, típicamente en la hojarasca, pero también en afloramientos rocosos. Los machos vocalizan al anochecer (rara vez durante el día) sobre el suelo, desde las hojas de plantas herbáceas, o refugiados entre las rocas. Las hembras producen llamadas esporádicas. Es común.

***Eleutherodactylus goini* Schwartz, 1960**

Lám. 14E-F



Descripción - Tamaño pequeño o muy pequeño (hasta 36 mm). Cabeza ligeramente más larga que ancha. Cuerpo estilizado. Dorso con gránulos y tubérculos bajos. Vientre liso. Discos digitales poco desarrollados. Color dorsal marrón o marrón amarillento, a menudo con tonalidades ferruginosas. Se presentan dos patrones dorsales básicos: (1) con rayas dorsolaterales claras, de contorno oscuro (patrón más frecuente); (2) con manchas y marcas irregulares. En cualquiera de estos patrones puede destacarse una figura supraescapular en forma de “W” o de “V” invertida. Prácticamente todos los individuos poseen un patrón interorbital de forma semitriangular. Vientre blanco.

Especies similares - *Eleutherodactylus planirostris* no alcanza la talla máxima de esta especie; tiene un aspecto más robusto, las extremidades posteriores son más cortas, y no suele exhibir las tonalidades amarillas o ferruginosas tan acentuadas. Las manchas y los bordes de las rayas dorsolaterales son generalmente más contrastantes en *E. goini* que en *E. planirostris*. *E. riparius* puede resultar eventualmente confundible pero presenta un pliegue supraescapular en forma de “W”, glándulas supraxilares bien notables, y la cabeza más aguda.

Distribución - Toda la Cordillera de Guaniguanico. Distribución altitudinal: 70–727 m.



Sinopsis ecológica - Habita diferentes tipos de bosques, incluyendo los complejos de vegetación de mogotes. Se encuentra lo mismo en la hojarasca, orillas de ríos, situaciones antrópicas, que en afloramientos cársicos, entrada de cuevas, etc. Tiene actividad nocturna. Los machos vocalizan lo mismo desde el suelo que sobre hojas de plantas a menos de un metro de altura. Suele huir dando largos saltos cuando es perturbada. Es común.

***Eleutherodactylus planirostris* (Cope, 1863)**

Lám. 14G-H



181



--



223



32-33

Descripción - Tamaño pequeño (hasta 27.3 mm). Cabeza casi tan larga como ancha. Cuerpo ligeramente estilizado, más compacto en las hembras grávidas. Discos digitales pequeños. Dorso variablemente cubierto por gránulos y tubérculos. Vientre liso. El color general es marrón, a veces con ligeras tonalidades rosáceas, amarillentas o verdosas. Básicamente existen tres patrones: (1) con rayas dorsolaterales claras marginadas de oscuro, que poseen un color beige o medio anaranjado, (2) con dos manchas dorsolaterales de igual color, y (3) con manchas irregulares por todo el cuerpo. En cualquiera de los patrones puede existir una figura supraescapular en forma de "V" invertida. Las extremidades pueden o no presentar bandas. El vientre es blanquecino o presenta un tono grisáceo. Debajo de los ojos hay dos o tres manchas.

Especies similares - *Eleutherodactylus goini* es críticamente similar pero alcanza mayor talla, tiene el cuerpo más estilizado y las extremidades posteriores tienden a ser más largas; en esta especie el patrón de rayas dorsolaterales es bastante común, siendo el contorno oscuro de las rayas más contrastante sobre la coloración de fondo. *E. tonyi* es casi idéntica, pero produce llamadas diferentes. *E. simulans* se diferencia esencialmente por sus vocalizaciones, consistentes en una o dos notas en vez de los gorjeos característicos de *E. planirostris*. *E. casparii* convive con *E. planirostris* en las alturas del centro de Cuba; esta especie se diferencia por presentar franjas oblicuas casi negras sobre los costados del cuerpo detrás de las extremidades anteriores, extremidades posteriores más largas y delgadas, espacio entre los

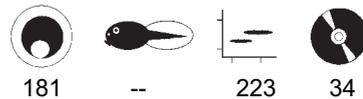
cantos rostrales más estrecho, y tonalidades verdosas más acentuadas en el cuerpo; las vocalizaciones son también diferentes y constan de una o dos notas.

Distribución - Vive prácticamente a lo largo de toda la isla. Fuera de Cuba habita de forma natural en las Bahamas e Islas Caimán, pero ha sido introducida en Jamaica, Veracruz (México) y la Florida (Estados Unidos). Distribución altitudinal: 0–720 m.

Síntesis ecológica - Es una de las especies más comunes y adaptables, pues se encuentra en toda una diversidad de hábitats, desde las costas rocosas, márgenes de ríos y arroyos, interior de cuevas y afloramientos rocosos, ciénagas, llanuras, hojarasca de bosques, hasta los patios, jardines e interior de las casas. Es activa durante la noche y primeras horas de la mañana, especialmente durante el apogeo reproductivo que ocurre en los meses de lluvia. Los machos vocalizan principalmente sobre el suelo, aunque pueden hacerlo también desde las hojas, tallos y ramas ubicados, generalmente, a menos de un metro de altura. Ponen los huevos en la tierra, a menudo dentro de una pequeña depresión excavada por la hembra. En los patios y jardines donde habita, no es raro encontrar sus puestas en macetas con plantas (especialmente aquellas donde se ha acumulado un poco de hojarasca sobre la tierra), entre montículos de piedras, ladrillos y otras situaciones similares.



***Eleutherodactylus guanahacabibes* Estrada y Novo, 1985**
Lám. 15A-B



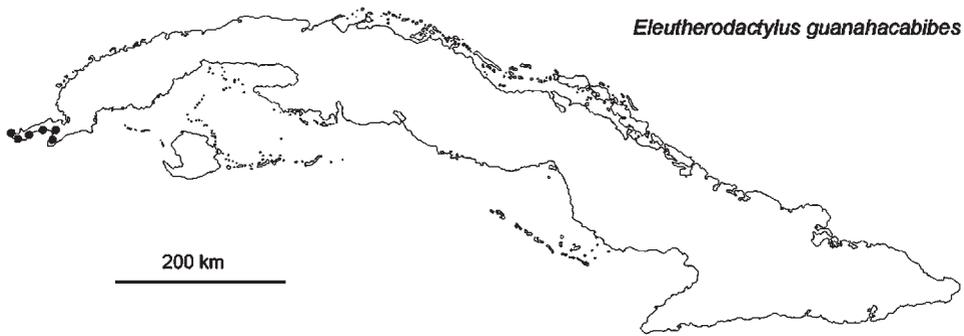
Descripción - Tamaño muy pequeño (hasta 28 mm). Cabeza aproximadamente tan larga como ancha. Dorso finamente granuloso. Vientre liso. Discos digitales moderadamente desarrollados. Color crema, marrón amarillento o blanquecino, con manchas irregulares. En muchos individuos las manchas de la mitad anterior del cuerpo están fusionadas formando patrones transversales característicos. Vientre blanco o grisáceo.

Especies similares - *Eleutherodactylus planirostris* no desarrolla los patrones transversales oscuros de una manera tan conspicua; en cambio, esta especie

suele tener rayas dorsolaterales claras nunca registradas para *E. guanahacabibes*. Los discos digitales de *E. guanahacabibes* tienden a ser ligeramente mayores que en *E. planirostris* y los ojos son más prominentes.

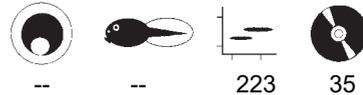
Distribución - Península de Guanahacabibes, desde los alrededores de La Bajada hasta el Cabo de San Antonio (0–20 m sobre el nivel del mar).

Sinopsis ecológica - Vive fundamentalmente en los ambientes rocosos calizos que predominan en la Península, incluyendo las cuevas. Además de estos hábitats, es posible hallarla entre la vegetación de las playas, en la hojarasca de los bosques, y en el interior de las viviendas rústicas de los pobladores locales. La actividad es predominantemente nocturna. Los machos vocalizan irregularmente desde las oquedades del carso o sobre hojas de plantas ubicadas a poca altura. Es común.



***Eleutherodactylus simulans* Díaz y Fong, 2001**

Lám. 15C



223 35

Descripción - Tamaño muy pequeño (23.7 mm). Cabeza casi tan ancha como larga. Cuerpo moderadamente estilizado. Discos digitales reducidos. Dorso granuloso. Vientre liso. Color dorsal ocre o pardusco, con un patrón irregular de manchas más o menos contrastantes y rayas dorsolaterales. Vientre blanquecino.

Especies similares - *Eleutherodactylus planirostris* es una especie críticamente similar que se diferencia básicamente por sus vocalizaciones consistentes en gorjeos irregulares alternados con llamadas de 1–3 notas. Generalmente, los individuos de *E. simulans* tienen un aspecto más moteado que los de *E. planirostris*. Esta especie no se ha encontrado junto a *E. simulans*. *E. ricordii* y *E. acmonis* suelen ser simpátricas con esta especie, siendo fáciles de identificar por su patrón profusamente manchado, colores vivos en la gama del amarillo y el rojo, vientre oscuro, y llamadas bien diferentes.

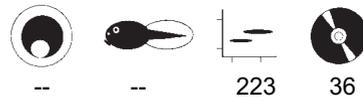
Distribución - Sistema montañoso Nipe-Sagua-Baracoa: Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Yunque de Baracoa, Ciudad de Baracoa, desembocadura del Río Yumurí, y Río Seco (Guantánamo).

Sinopsis ecológica - Vive en el suelo, asociándose a diferentes formaciones vegetales, como pluvisilvas, bosques semidecíduos, bosques siempreverdes, matorrales costeros, vegetación secundaria, y hábitats antrópicos como patios y jardines. Hábitos nocturnos, aunque los machos pueden escucharse durante el día después de fuertes lluvias. Es común a usual.



***Eleutherodactylus tonyi* Estrada y Hedges, 1997**

Lám. 15D



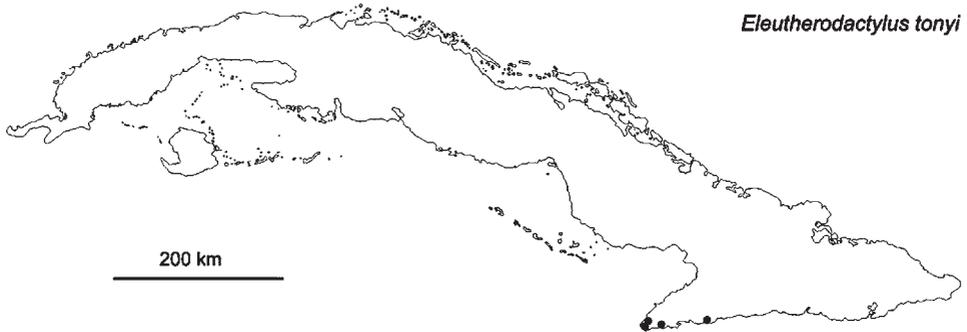
Descripción - Tamaño pequeño (hasta 33.7 mm). Cabeza aproximadamente tan larga como ancha, o algo más corta. Cuerpo moderadamente estilizado. Piel del dorso con abundantes gránulos y tubérculos. Vientre liso. Discos pequeños. Dorso marrón, marrón amarillento, o marrón rojizo, casi unicolor, o con (1) pequeñas manchas oscuras dispersas, (2) rayas dorsolaterales claras, o una combinación de estos patrones. Suele existir una figura supraescapular en forma de “V” invertida. Existe gran variación individual en el contraste y densidad de las machas dorsales. Las extremidades pueden o no presentar bandas. El vientre es blanquecino o presenta un tono grisáceo. Debajo de los ojos hay dos o tres manchas.

Especies similares - *Eleutherodactylus planirostris* es críticamente similar, y se diferencia, con mayor éxito, por sus vocalizaciones. Las llamadas de *E. planirostris* son más irregulares y complejas que las de *E. tonyi*. Estrada y Hedges (1997c) refieren que el cuerpo de *E. tonyi* tiende a ser más alto que el de *E. planirostris*, con las extremidades posteriores más largas (sin comparar índices), y citan otros caracteres diagnósticos cuya variación en ambas especies puede acarrear confusiones. Los dos táxones están genéticamente sustentados (Hedges *et al.*, 2008).

Distribución - Meseta de Cabo Cruz (Granma) y sur de la Sierra Maestra hasta los alrededores de la Punta Peñón del Macho (Santiago de Cuba). Distribución altitudinal: 0–70 m.

Sinopsis ecológica - Esta rana vive asociada a los afloramientos calizos típicos de su área de distribución, que incluye el interior de cuevas. También se

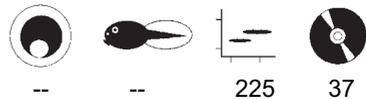
encuentra en la hojarasca de los bosques semidecíduos colindantes. Es una especie nocturna, aunque algunos individuos pueden ser vistos y escuchados durante el día dentro de las cuevas. Los machos vocalizan desde el suelo, o ascienden a las hojas de los arbustos hasta 1 m. Es común a usual.



Macho adulto de *Eleutherodactylus tonyi* en una hoja elegida para vocalizar, ubicada a poco más de 1 m del suelo. Sendero Ecológico El Guafe, Cabo Cruz, Granma. (Foto: Luis M. Díaz).

***Eleutherodactylus acmonis* Schwartz, 1960**

Lám. 15E-F



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 28 mm). Cabeza tan larga como ancha. Cuerpo ligeramente estilizado. Piel dorsal homogéneamente cubierta por gránulos bajos. Vientre liso. Discos digitales poco desarrollados. La coloración es amarillenta o marrón amarillenta con gran profusión de manchas. La mitad posterior del cuerpo y las extremidades son de color rojo-anaranjado. En algunos individuos se definen dos rayas dorsolaterales claras. Los ojos presentan el iris marrón oscuro. El vientre es gris.

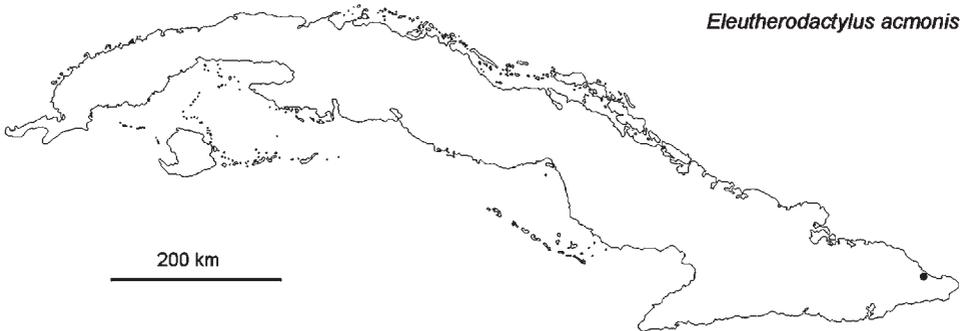
Especies similares - *Eleutherodactylus ricordii* es extremadamente similar tanto morfológica como acústicamente, pero no tiene la mitad posterior del cuerpo de color rojo-anaranjado.



Eleutherodactylus acmonis, con el patrón característico de la especie. Resulta conspicua la coloración vivamente roja de la mitad posterior del cuerpo, a veces más apagada cuando los individuos están en fase oscura.

(Ilustración: Nils Navarro.)

Distribución - Yunque de Baracoa, provincia Guantánamo. Distribución altitudinal: 500–1150 m.

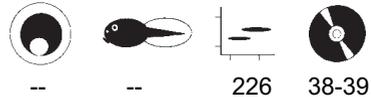


Sinopsis ecológica - Habita en la hojarasca de los bosques húmedos, encontrándose también sobre el carso, donde se refugia en grietas y hendiduras. Puede hallarse con relativa facilidad debajo de los montículos de hojas de palmas. Es una rana que se mueve con rapidez. Puede considerarse común a usual en cotas medias y altas del Yunque de Baracoa.

Comentario - Schwartz y Henderson (1991) extienden la distribución de la especie a la Sierra Maestra, pero nuestro criterio es que (por el momento) está restringida al Yunque de Baracoa. En la Sierra Maestra vive *Eleutherodactylus ricordii*, que es superficialmente similar. Probablemente, tal motivo llevó a estos autores a considerar una talla de hasta 40 mm para la especie (que fácilmente es alcanzada por *E. ricordii* en la Sierra Maestra).

Eleutherodactylus ricordii (Duméril y Bibron, 1841)

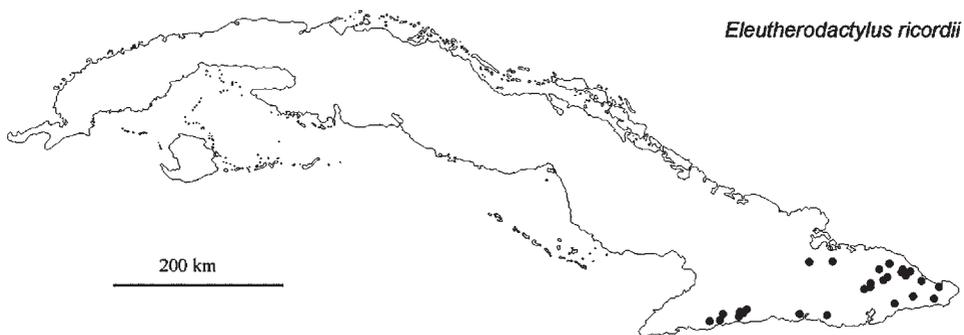
Lám. 15G-H



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 40 mm). Cabeza tan larga como ancha. Cuerpo ligeramente estilizado. Piel del dorso con gránulos bajos homogéneos. Vientre liso. Discos digitales poco desarrollados. La coloración es amarillenta o marrón amarillenta con gran profusión de manchas, a menudo tan apretadas entre sí que dan un aspecto oscuro, dejando las partes claras a modo de reticulaciones. Las manchas claras están ubicadas de manera tal que definen dos rayas dorsolaterales más o menos evidentes. Los ojos presentan el iris marrón oscuro. El vientre es gris.

Especies similares - *Eleutherodactylus acmonis* es extremadamente similar pero tiene la mitad posterior del cuerpo de color rojo-anaranjado. *E. michaelschmidti* tiene discos digitales muy desarrollados y alcanza mayor tamaño. *E. bresslerae* también posee discos muy desarrollados, una talla superior, y coloración más clara, con pocas manchas en los costados del cuerpo y las extremidades.

Distribución - Sierra Maestra (provincias de Granma y Santiago de Cuba), Sierra de la Gran Piedra (Santiago de Cuba), sistema montañoso de Nipe-Sagua-Baracoa, Pico Cristal (provincias de Holguín y Guantánamo). Distribución altitudinal: 30–1150 m.



Sinopsis ecológica - Habita en bosques húmedos de diferentes tipos. Vive en la hojarasca, bajo piedras, troncos, y entre las raíces, pero también se refugia en afloramientos rocosos. El período de actividad es nocturno, aunque los machos pueden vocalizar esporádicamente durante el día. Se mueve con rapidez dando saltos irregulares. Es común a usual.

***Eleutherodactylus bresslerae* Schwartz, 1960**

Lám. 16A



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 46 mm). Cabeza casi tan ancha como larga. Hocico ligeramente elevado. Ojos prominentes. Dorso homogéneamente granuloso. Vientre liso. Discos digitales bien desarrollados y expandidos lateralmente. La coloración dorsal es marrón amarillenta alcanzando, en algunos individuos, tonalidades rojas hacia la mitad posterior del cuerpo y las extremidades. El dorso está conspicuamente manchado de negro y se definen dos rayas claras. Los flancos y las extremidades están mucho menos manchados, y tienen un aspecto más claro. Una franja negra cruza lateralmente el hocico.

Especies similares - *Eleutherodactylus ricordii* es menor, más oscuro, con los discos digitales pequeños y el hocico poco elevado. *E. michaelschmidi* tiene una constitución similar pero todo el cuerpo está densamente manchado, incluidos los flancos y las extremidades; esta especie no vive simpátricamente con *E. bresslerae*. Todas las especies mencionadas tienen vocalizaciones diferentes.



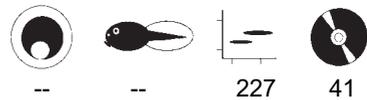
Eleutherodactylus bresslerae, con patrón típico. Nótese que las manchas son más grandes y están densamente agrupadas en la mitad anterior del cuerpo. (Ilustración: Nils Navarro).

Distribución - Desembocadura del río Yumurí, y alrededores de punta Maisí, provincia Guantánamo. Schwartz (1960) menciona que la localidad de La Patana requiere ser confirmada, por lo que pudiendo tratarse de la Cueva de la Patana se ha ubicado en el mapa con un signo de interrogación hasta tanto futuras expediciones aporten una nueva información. Distribución altitudinal: 30–212 m.

Sinopsis ecológica - Vive en los afloramientos calizos que caracterizan su área de distribución. Hábitos nocturnos. Los machos suelen vocalizar sobre la vegetación baja, hasta la altura de un metro, aunque también lo hacen desde el suelo. Es una especie usual.



***Eleutherodactylus michaelschmidi* Díaz, Cádiz, y Navarro, 2007**
Lám. 16B



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 48.1 mm). Cabeza tan ancha como larga. Hocico ligeramente elevado. Ojos prominentes. Dorso homogéneamente granuloso. Vientre liso. Discos digitales bien desarrollados y expandidos lateralmente. La coloración dorsal es amarillenta, con manchas negras irregulares por todo el cuerpo, aunque esporádicos individuos son poco manchados. Vientre blanco o algo grisáceo; garganta grisácea. Iris bicolor.

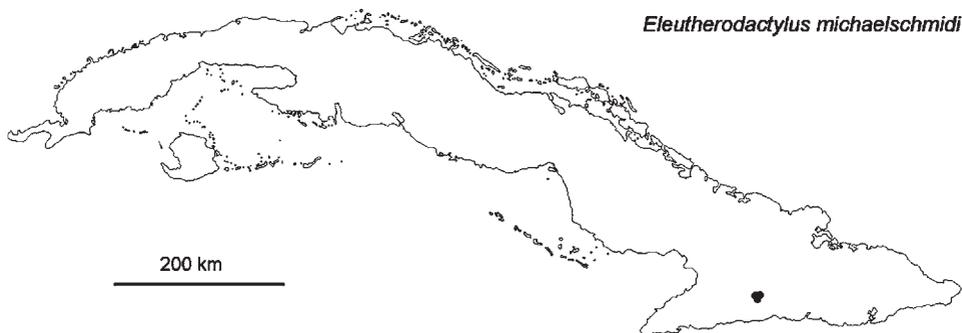


Eleutherodactylus michaelschmidi, con patrón característico de manchas dispersas por todo el cuerpo. Nótese que las manchas no se concentran en la mitad anterior del cuerpo. (Ilustración: Nils Navarro).

Especies similares - *Eleutherodactylus bresslerae* tiene una apariencia general muy parecida, pero las manchas de la mitad anterior del cuerpo son distintivamente mayores y más apretadas; los flancos y las extremidades están menos manchados; la mitad posterior del cuerpo suele tener tonalidades rojizas. *E. ricordii* es menor, con los discos digitales pequeños y el hocico poco elevado. Las especies similares tienen llamadas diferentes.

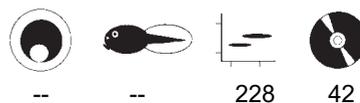
Distribución - Casquetes calizos del norte de la Sierra Maestra (Baire, Los Negros, La Ceiba), Municipios Contramaestre y Tercer Frente, Santiago de Cuba. Distribución altitudinal: 160–408 m.

Sinopsis ecológica - Vive sobre los afloramientos calizos y dentro de las cuevas que abundan en su área de distribución, con una cobertura boscosa formada por complejos de vegetación de mogotes, vegetación secundaria, y plantaciones de café. Hábitos nocturnos. Los machos vocalizan sobre las rocas; menos frecuentemente desde troncos caídos y otros objetos. Es una especie usual.



***Eleutherodactylus blairhedgesi* Estrada, Díaz, y Rodríguez, 1997**

Lám. 16C

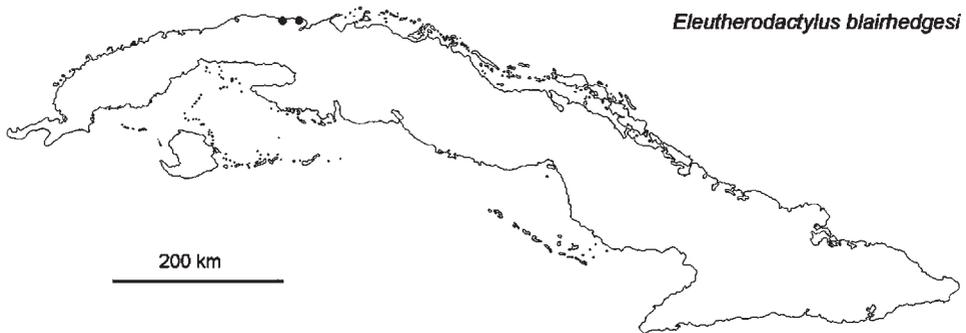


Descripción - Tamaño pequeño (hasta 36 mm). Cabeza tan larga como ancha o algo alargada. Aspecto poco compacto. Piel del dorso cubierta por gránulos y tubérculos bajos. Vientre liso. Discos digitales desarrollados y expandidos hacia los lados. Color general marrón claro (con frecuencia muy pálido), con algunas tonalidades amarillentas y manchas difusas marrón oscuras. Existe una mancha supra-escapular contrastante, casi negra, en forma de "W" o de "V" invertida. Otra mancha, usualmente fragmentada y menos intensa que la anterior, se localiza en el centro del dorso. Las restantes manchas se extienden irregularmente por todo el dorso y los flancos, organizadas de forma tal que dejan dos rayas dorsolaterales en la mayoría de los individuos. Vientre blanquecino. Costados del hocico con una franja oscura. Pliegue supratimpánico destacado en oscuro. Las extremidades no poseen bandas bien definidas.

Especies similares - *Eleutherodactylus thomasi* es críticamente similar, sin embargo se diferencia por alcanzar mayor tamaño (hasta 43 mm). Mientras que todos los individuos hasta ahora conocidos de *E. blairhedgesi* tienen rayas dorsolaterales, en *E. thomasi* este carácter es variable. Las llamadas de *E. blairhedgesi* son características, si bien con un patrón similar a las de *E. thomasi zayasii*. En *E. thomasi zayasii*, con suma frecuencia, la coloración tiene una tonalidad amarilla más acentuada que en *E. blairhedgesi*; las manchas supraescapulares y sacrales están fragmentadas y son menos conspicuas.

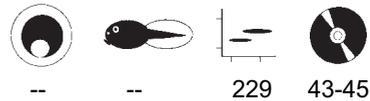
Distribución - Conocida sólo de dos localidades de la costa noreste de La Habana (Municipio Santa Cruz del Norte): Canasí y Puerto Escondido.

Sinopsis ecológica - Habita en la costa rocosa, a pocos metros del mar. Se refugia en los numerosos agujeros y cuevas de los farallones del litoral, algunos de los cuales están temporalmente abatidos por el oleaje, especialmente durante la entrada de los frentes fríos. Actividad nocturna. Tan pronto anochece, estas ranas abandonan sus refugios diurnos y se dispersan por la vegetación costera. Los machos vocalizan desde el suelo o sobre hojas de uva caleta (*Coccoloba uvifera*) y otras plantas. Las vocalizaciones suelen ser esporádicas, con un pico al crepúsculo y otro cercano al amanecer. Los movimientos son rápidos y consisten en largos saltos. Las ranas regresan a los mismos refugios, dejándose oír sus movimientos sobre las hojas secas. Es una especie usual.



***Eleutherodactylus thomasi* Schwartz, 1959**

Lám. 16D-H



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 43.4 mm). Cabeza tan larga como ancha, o ligeramente más larga, con el hocico moderadamente elevado. Ojos prominentes. Discos digitales desarrollados y lateralmente expandidos. Dorso uniformemente granuloso o con tubérculos bajos espaciados. Vientre liso. Color dorsal marrón, marrón amarillento, olivado, o grisáceo, con manchas variablemente evidentes. Pueden presentarse manchas distintivas en la región supraescapular y en la mitad del dorso (a veces fusionadas formando una barra, o una figura en forma de “W” o de “V” invertida). Generalmente se presenta una barra interorbital oscura. Según las subespecies, la franja loreal es más o menos conspicua. Algunos individuos con rayas dorsolaterales claras. Extremidades manchadas o con bandas ligeramente manifiestas. Vientre blanco perla o algo grisáceo. Iris más oscuro en su mitad inferior.

Subespecies

***Eleutherodactylus thomasi thomasi* Schwartz, 1959.**- La mayor (43.4 mm) de las tres subespecies. Dorso con tendencia a ser más oscuro que en las otras formas, con manchas generalmente pequeñas y más difusas.

Algunos individuos tienen rayas dorsolaterales claras, a menudo con un color diferente (rojizo o medio anaranjado) al resto del dorso.

***Eleutherodactylus thomasi trinidadensis* Schwartz, 1959** - Es más pequeña que las otras subespecies (hasta 39.5 mm), con manchas dorsales bien definidas y contrastantes, especialmente las de la región supraescapular. Dorso marrón grisáceo o amarillento. La franja loreal es conspicua, como lo es la zona de igual color que se extiende sobre los hombros. Sólo esporádicos individuos tienen evidencia de rayas dorsolaterales. Los miembros posteriores son más cortos que en las otras subespecies.

***Eleutherodactylus thomasi zayasi* Schwartz, 1960** - Hasta 40.9 mm de longitud hocico-cloaca. Dorso, por lo general, más amarillento que en las otras subespecies, con manchas definidas (aunque esporádicos individuos carecen de ellas). Rayas dorsolaterales usualmente presentes, formadas por espaciamiento de las manchas, pero sin margen oscuro continuo. Existe una mayor tendencia a tener las extremidades con bandas moderadamente evidentes (que por lo general no están definidas o se hallan fragmentadas en las otras subespecies).

Insertae sedis - Las poblaciones de los alrededores de Yaguajay, Punta Caguanes y Cayo Lucas (Sancti Spiritus), así como las de Cayo Coco (Ciego de Ávila), y Gibara (Holguín), requieren definición taxonómica.

Especies similares - *Eleutherodactylus blairhedgesi* es críticamente similar, pero de menor talla (hasta 36 mm). Los individuos conocidos de esta especie siempre poseen rayas dorsolaterales claras, un carácter variable en *E. thomasi*. Las llamadas de *E. thomasi thomasi* son marcadamente diferentes a las de *E. blairhedgesi*, pero las de *E. thomasi zayasi* tienen un patrón algo parecido. En *E. thomasi zayasi* la coloración de fondo suele ser más amarillenta y, con frecuencia, las manchas supraescapulares están fragmentadas. *Eleutherodactylus greyi* tiene una coloración más oscura, con un moteado o jaspeado difuso en el dorso, sin definición de manchas supraescapulares contrastantes; generalmente, la garganta es moteada; las llamadas son también diferentes. *Eleutherodactylus pinarensis* es notablemente más robusta, con manchas formando zonas transversales definidas (entre los ojos y sobre las regiones supraescapular y sacra), y el iris unicolor.

Distribución - Sierra de Camarones y Pan de Matanzas, en las provincias La Habana y Matanzas, respectivamente (*E. thomasi zayasi*); Girón (Matanzas), llanuras de Trinidad-Banao y zonas bajas del Macizo de Guamuhaya (*E. thomasi trinidadensis*); Sierra de Cubitas y Sierra de Najasa, en Camagüey (*E. thomasi thomasi*). *E. thomasi* ssp.: Yaguajay (Sancti Spiritus); Punta Caguanes (Sancti Spiritus); Cayo Coco (Ciego de Ávila); Gibara (Holguín). Distribución altitudinal: 0–390 m.

Sinopsis ecológica - Especie con hábitos petrícolas. Vive en zonas cársicas cubiertas por bosques y matorrales. Suele habitar el interior de cuevas. Hábitos nocturnos, aunque ocasionalmente vocaliza por el día en el interior de los recintos cavernarios. Los machos emiten sus llamadas desde el suelo o ascienden a las hojas y ramas de los arbustos hasta 1.5 m de altura. Es común

a usual en la época de lluvias, o en la entrada de las cuevas más húmedas, pero se vuelve poco frecuente en condiciones de sequía. Puede escapar rápidamente dando largos saltos.



***Eleutherodactylus greyi* Dunn, 1926**

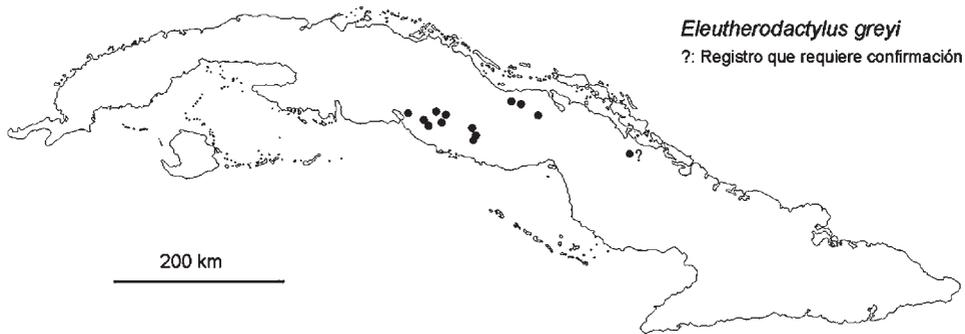
Lám. 17A-B



Descripción - Tamaño pequeño a mediano (hasta 64 mm). Cabeza casi tan larga como ancha. Extremidades y dedos largos. Discos digitales desarrollados y lateralmente expandidos, aunque en los individuos jóvenes éstos son más pequeños y redondeados que en los adultos. Piel dorsal cubierta por gránulos y tubérculos. Vientre liso. Borde labial con diminutos gránulos, mucho más evidentes en los individuos más grandes. Color marrón oscuro, marrón anaranjado, marrón amarillento o amarillo olivado, con puntos, jaspes, y manchas irregulares difusas a menudo no muy contrastantes. Esporádicos ejemplares presentan dos rayas dorsolaterales vagamente definidas. La garganta suele tener manchas oscuras. Vientre grisáceo, usualmente salpicado con algunas manchas negruzcas.

Especies similares - *Eleutherodactylus thomasi* presenta una coloración general más clara, con un patrón de manchas mejor definidas y contrastantes, siendo usual la presencia de una mancha supraescapular oscura en forma de “W” o de “V” invertida y otra hacia la parte media del dorso; la variación en esta especie incluye individuos con rayas dorsolaterales o sin ellas.

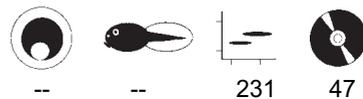
Distribución - Macizo de Guamuhaya y otras alturas del centro de Cuba (provincias de Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spiritus); se ha registrado también en la Sierra de Cubitas (Camagüey); sin embargo, es necesario confirmar su presencia allí, ya que sucesivas colectas no han aportado nuevos individuos. Vive entre 200 y 900 m sobre el nivel del mar.



Sinopsis ecológica - Habita en zonas boscosas, lo mismo en el suelo y la hojarasca que en afloramientos rocosos y cuevas. Utiliza con frecuencia los taludes de ríos y arroyos, donde se refugia en oquedades y agujeros formados directamente en la tierra o entre la maraña de raíces. También aparecen individuos entre las piedras de los cauces. Se han observado adultos y juveniles habitando en parches boscosos de una especie introducida de bambú (*Bambusa* sp.), donde se refugian en las abundantes cavidades de las cañas cortadas y secas. La actividad es nocturna. Los adultos se exponen sobre diferentes sustratos, lo mismo sobre el suelo y superficies rocosas que en troncos de árboles a más de un metro de altura. Es una especie común o usual en la mayor parte de su distribución, pero quizás poco frecuente en algunas localidades.

***Eleutherodactylus pinarensis* Dunn, 1926**

Lám. 17C



Descripción - Tamaño mediano (hasta 70 mm). Cabeza casi tan larga como ancha. Extremidades y dedos largos. Discos digitales desarrollados y expandidos lateralmente. Piel dorsal cubierta por gránulos y tubérculos. Vientre liso. Color gris verdoso, pardo grisáceo o marrón verdoso. Existen tres regiones oscuras bien definidas, generalmente con un moteado irregular contrastante, ubicadas respectivamente entre los ojos, al nivel de las extremidades anteriores y en la parte posterior del cuerpo. El intervalo entre las dos últimas regiones es, generalmente, el más claro. Juveniles con una conspicua zona transversal clara en el centro del dorso y el resto de la coloración más homogénea que los adultos, aspecto que va cambiando gradualmente.

Especies similares - No existen especies confundibles.

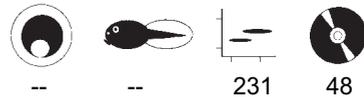
Distribución - Se distribuye irregularmente en el occidente Cuba y en la Isla de la Juventud, desde la península de Guanahacabibes (provincia Pinar del Río) hasta el extremo este de la provincia Matanzas. Habita desde la línea de costa hasta zonas interiores de moderada altitud (380 m aproximadamente).



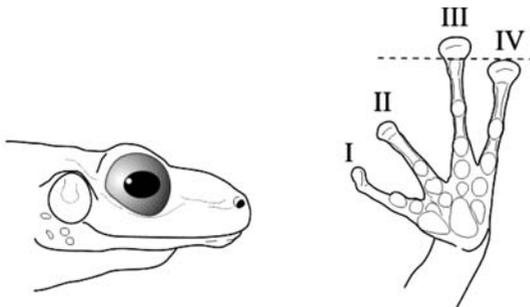
Sinopsis ecológica - Especie de hábitos petrícolas y cavernícolas. La actividad comienza al crepúsculo y se extiende hasta el amanecer. Los machos vocalizan de forma irregular a lo largo de la noche, formando estrepitosos coros entre los que existen períodos de silencio de 15 a 30 minutos (cuando se encuentran emitiendo activamente, de lo contrario pueden ser mucho más esporádicos). Las perchas elegidas para vocalizar son diversas, desde el suelo y las rocas, hasta ramas y hojas ubicadas a 1.5 m del suelo. Estas ranas pueden dar saltos considerablemente largos. Es una especie usual a poco frecuente, según la localidad y la época del año.

***Eleutherodactylus pezopetrus* Schwartz, 1960**

Lám. 17D-E



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 50 mm). Cabeza ligeramente más larga que ancha o con ambas magnitudes similares. Extremidades y dedos largos. El perfil lateral del hocico es algo elevado. Discos digitales desarrollados y expandidos lateralmente. El disco del cuarto dedo de la mano alcanza la base del disco tercero cuando ambos dígitos se sostienen juntos. Piel dorsal cubierta por gránulos y tubérculos. Vientre liso. Color pardusco o pardo-grisáceo, con algunos tubérculos anaranjados y una tonalidad rosada en la cara interna de las extremidades posteriores. Dorso irregularmente cubierto de manchas irregulares y marmoraciones oscuras. Muchos individuos presentan dos rayas dorsolaterales claras, frecuentemente con tonos anaranjados. Debajo del ojo existen manchas separadas por una zona clara. Las extremidades no presentan bandas definidas.



Características externas de *Eleutherodactylus pezopetrus*. Nótese el hocico ligeramente elevado y el largo del cuarto dedo de la mano con respecto al tercero. (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

Especies similares - Dentro del área de distribución de esta especie, *E. cuneatus* se encuentra muchas veces asociada a los ambientes rocosos, y puede resultar superficialmente similar. Se diferencia de *E. pezopetrus* por presentar el perfil del hocico gradualmente curvo y no distintivamente elevado; el disco del cuarto dedo se halla alejado de la base del disco del tercer dedo; la coloración de las extremidades es más oscura, especialmente en los dedos. Las vocalizaciones de ambas especies son bien diferentes.

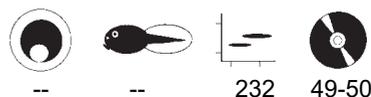
Distribución - Cantera Julio A. Mella (Santiago de Cuba) y Meseta del Guaso (Farallones del Río Cuzco y Hondones, provincia Guantánamo), entre 100 y 720 m sobre el nivel del mar.



Sinopsis ecológica - Especie petricola y nocturna. Habita elevaciones calizas cubiertas de bosques. Los machos vocalizan desde las rocas o sobre hojas y ramas ubicadas hasta un metro y medio de altura. La actividad vocal comienza al crepúsculo y se extiende irregularmente hasta al amanecer cuando las condiciones son favorables. Puede considerarse usual a poco frecuente.

***Eleutherodactylus symingtoni* Schwartz, 1957**

Lám. 17F



Descripción - Tamaño mediano (hasta 69 mm). Cabeza grande y ancha. Existe un abultamiento triangular detrás del ojo (que cubre al proceso cigomático del hueso escamoso). Membrana timpánica más alta que ancha. Cuerpo robusto, completamente cubierto por tubérculos y gránulos, con excepción del vientre que es liso en su mayor parte. Discos digitales evidentes, redondeados, pero poco desarrollados. Coloración marrón oscura, marrón verdosa o marrón rojiza. Algunas zonas irregulares oscuras son más o menos evidentes. En la mayoría de los ejemplares hay un par de manchas claras y redondeadas en la mitad del dorso. Vientre y garganta oscuros con pequeñas manchas claras.



Detalle de la cabeza de *Eleutherodactylus symingtoni*.
(Ilustración: Luis M. Díaz).

Especies similares - Ninguna.

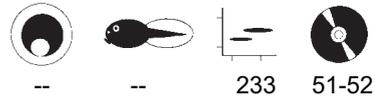
Distribución - Localidades aisladas dentro de la región occidental de Cuba: Caverna de Santo Tomás (Sierra de los Órganos, Pinar del Río), Sierra de la Güira (Pinar del Río), Soroa (Candelaria, Pinar del Río), Loma del Salón y El Mulo (las dos últimas dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario, alrededor del límite entre La Habana y Pinar del Río), Cueva del Basurero y sus alrededores [Rancho Azucarero (ruinas del antiguo cafetal Angerona), Artemisa, La Habana], y Sierra de Camarones (La Habana). Distribución altitudinal: 70–200 m.

Sinopsis ecológica - Especie petricola y cavernícola. Es uno de los anfibios más raros de Cuba y está entre los más amenazados, aunque sus poblaciones se han subestimado debido al desconocimiento existente acerca de su biología y distribución. Esta rana se ha encontrado en el interior de cuevas y diferentes tipos de afloramientos calizos, tanto en zonas llanas como montañosas, siempre cubiertas de bosques. Hábitos nocturnos. Los machos vocalizan desde el suelo, sobre las rocas, muros en ruina de antiguos cafetales e incluso trepan en la vegetación hasta la altura de un metro. Varios individuos pueden escucharse en una noche pero considerablemente espaciados, lo que pudiera deberse a que la especie está efectivamente declinando o a que los ámbitos territoriales son amplios. Al reproducirse o imitarse sus vocalizaciones, los machos se aproximan rápidamente hacia la fuente de sonido. La actividad vocal se ha registrado desde el crepúsculo hasta el amanecer, y a veces durante el día.

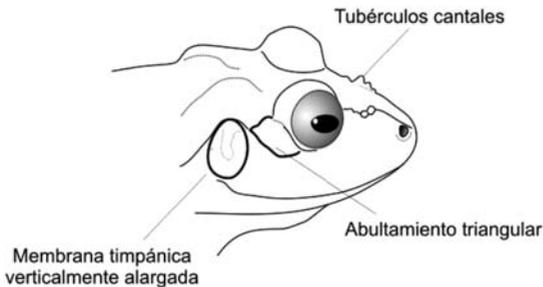


***Eleutherodactylus zeus* Schwartz, 1958**

Lám. 17G-H



Descripción - Tamaño mediano a grande (hasta 123.2 mm). La cabeza es grande, con ojos muy prominentes. Se destacan uno o dos tubérculos cantales conspicuos. Detrás de los ojos hay un abultamiento triangular (que cubre al proceso cigomático del escamoso). La membrana timpánica es notablemente más alta que ancha. La piel dorsal está cubierta por gránulos y tubérculos. Vientre liso. Discos digitales bien desarrollados y expandidos hacia los lados. Color marrón oscuro, marrón grisáceo, o marrón verdoso. Entre los patrones más comunes pueden existir: (1) una barra supraescapular oscura, (2) algunas manchas difusas por todo el cuerpo, y/o (3) dos manchas claras (marrón anaranjadas o color crema) a ambos lados del centro del dorso. En algunas poblaciones (por ejemplo en Soroa, Sierra del Rosario), son frecuentes los individuos oscuros con manchas claras. El vientre es gris oscuro. Juveniles similares a los adultos, aunque los más pequeños (<30 mm) carecen de los tubérculos cantales desarrollados.



Detalle de la cabeza de *Eleutherodactylus zeus* donde se muestran algunos caracteres diagnósticos de la especie. (Ilustración: Luis M. Díaz).

Especies similares - Ninguna.

Distribución -: Cordillera de Guaniguanico, en el occidente de Cuba. Distribución altitudinal: 70–300 m.



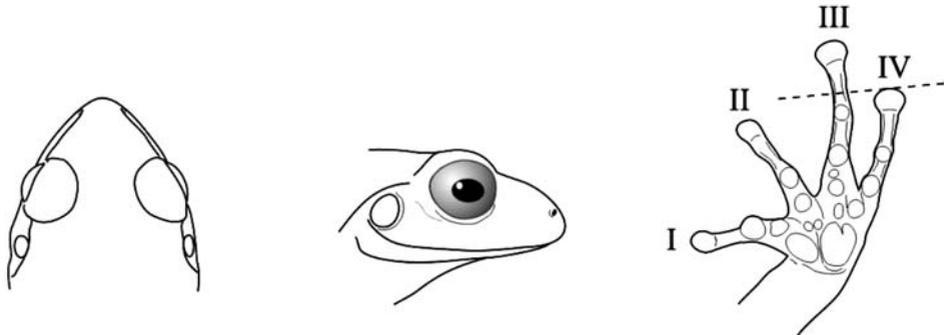
Sinopsis ecológica - Especie petricola y cavernícola, que vive asociada a las formaciones calizas de Sierra del Rosario y Sierra de los Órganos. Los hábitos son nocturnos, aunque pueden observarse individuos activos durante el día en el interior de cuevas. Según la localidad, es de usual a poco frecuente. Las llamadas de esta rana son difíciles de escuchar por su baja frecuencia y los machos parecen vocalizar sólo durante determinadas condiciones ambientales.

***Eleutherodactylus cuneatus* (Cope, 1863)**

Lám. 18A-C



Descripción - Tamaño pequeño a mediano (hasta 60.3 mm). Cabeza tan larga como ancha (o ligeramente más larga que ancha). Piel del dorso con gránulos y tubérculos. Vientre liso. Discos digitales desarrollados, generalmente expandidos hacia los lados (aunque los individuos jóvenes pueden tenerlos algo redondeados). El disco del cuarto dedo está distante de la base del disco del tercer dígito. La coloración es variable: marrón oscura, marrón rojiza o marrón amarillenta. Pueden observarse tres patrones básicos: (1) con dos rayas dorsolaterales claras (amarillentas o medio anaranjadas), (2) con dos manchas dorsolaterales de similar coloración que las rayas, y (3) con variable profusión de manchas.

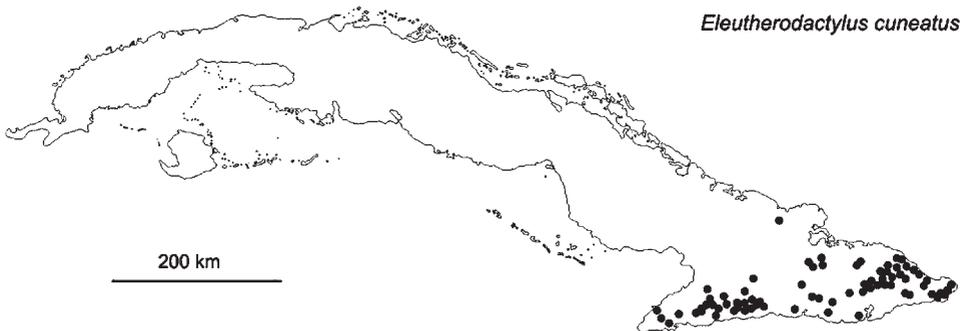


Características externas de *Eleutherodactylus cuneatus*. Se destacan las proporciones de la cabeza, y el largo del cuarto dedo de la mano con respecto al tercero. (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

Especies similares - *Eleutherodactylus turquinensis* es muy similar, pero tiene el cuerpo de aspecto notablemente más compacto, el hocico más corto, la cabeza más robusta, los discos digitales tienden a ser redondos y existen membranas interdigitales basales conspicuas en los pies. Las llamadas de anuncio de *E. cuneatus* y *E. turquinensis* son diferentes. En la Meseta del Guaso (Guantánamo) y en la Cantero Julio A. Mella (Santiago de Cuba), *E. cuneatus* puede confundirse a primera vista con *E. pezopetrus*, la cual posee el hocico ligeramente más elevado, hábitos eminentemente petricolas, el disco del cuarto dedo llega (o se aproxima) a la base del tercer dedo cuando ambos se sostienen juntos, y las llamadas son bien diferentes.

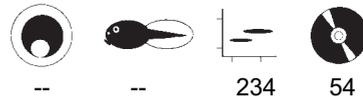
Distribución - Ampliamente distribuida por toda la región oriental de Cuba, desde el nivel del mar hasta los 1970 m de altitud.

Sinopsis ecológica - Vive lo mismo en las márgenes de ríos con vegetación que corren por zonas llanas, que en diferentes tipos de bosques. Aunque típicamente es una especie ribereña, no está exclusivamente ligada a estos hábitats y se halla en la hojarasca húmeda de los bosques y en afloramientos rocosos. Se ha observado en el interior de recintos cavernarios. Es una rana muy común y se escucha fácilmente. Los machos responden a imitaciones o reproducciones de sus vocalizaciones, acercándose a la fuente de sonido. Pueden incluso subir sobre el observador si éste persiste con los estímulos acústicos.



***Eleutherodactylus turquinensis* Barbour y Shreve, 1937**

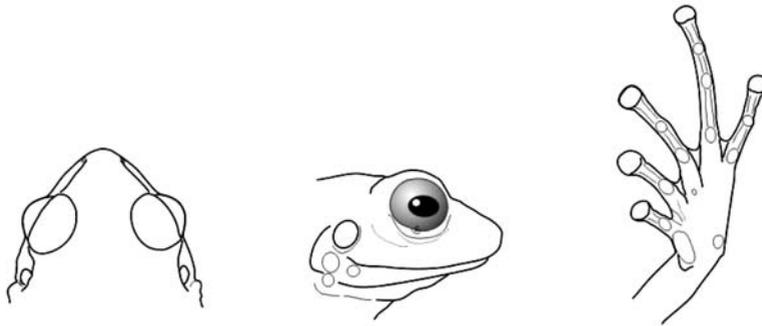
Lám. 18D-E



Descripción - Tamaño mediano (hasta 54.5 mm). Cabeza algo más ancha que larga. Piel del dorso lisa o poco granulosa. Vientre liso. Pies con membranas interdigitales basales y pliegues marginales en los dedos. Discos digitales desarrollados y redondeados, a menudo con una diminuta proyección anterior. La coloración es, predominantemente, marrón oscura, muchas veces con tonalidades verdosas o rojizas; es frecuente encontrar individuos con rayas dorsolaterales claras. El vientre es pardusco, con algunas manchas oscuras difusas.

Especies similares - *Eleutherodactylus cuneatus* puede resultar difícil de diferenciar, sin embargo tiene el cuerpo con un aspecto menos robusto, el hocico es más largo, los discos digitales tienden a expandirse hacia los lados, y las membranas interdigitales basales y los pliegues marginales no son conspicuos. Las llamadas de anuncio de *E. cuneatus* y *E. turquinensis* son diferentes. Ambas especies ocurren sintópicamente.

Distribución - Sierra Maestra, región oriental de Cuba, entre 450 y 1830 m de altitud.



Detalles de la cabeza (en vistas dorsal y lateral) y del pie de *Eleutherodactylus turquinensis*, que muestran sus proporciones y el grado de desarrollo de las membranas interdigitales basales. (Dibujos: Luis M. Díaz).



Eleutherodactylus turquinensis

Sinopsis ecológica - Vive asociada a los arroyos y ríos de montaña que corren dentro de las pluvisilvas. Las aguas de estos cauces suelen ser frías (11–20°C). Sus hábitos son principalmente nocturnos, aunque pueden hallarse juveniles activos durante el día en las margenes de los ríos (a pleno sol del mediodía). Se refugia entre las piedras o dentro de los agujeros del talud de las cañadas. Salta al agua al ser perturbada y permanece sumergida por varios minutos. Es una especie usual.

***Eleutherodactylus toa* Estrada y Hedges, 1991**

Lám. 18F



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 30.2 mm). Cabeza aproximadamente tan larga como ancha. Piel del dorso con abundantes gránulos y tubérculos. Se presenta un pliegue supra-escapular en forma de “W” o sólo dos tubérculos prominentes en esta parte del dorso. Glándulas supraxilares e inguinales pequeñas. Vientre ligeramente granuloso. Extremidades posteriores largas. Discos digitales poco desarrollados. Dorso marrón oliváceo, marrón rojizo, marrón amarillento o con tonalidades grisáceas, con pequeñas manchas

oscuras dispersas. Generalmente, los individuos de esta especie presentan dos manchas redondeadas blancas a cada lado del dorso en su parte media. El pliegue supraescapular está resaltado en negro o sólo se define una “V” invertida. Es común la presencia de una barra interocular oscura marginada anteriormente de blanco. Suelen existir dos o tres manchas oscuras debajo de los ojos. Vientre blanco.

Especies similares - *Eleutherodactylus cuneatus* puede encontrarse junto a *Eleutherodactylus toa*, pero se diferencia de ésta por alcanzar una mayor talla, presentar discos digitales desarrollados y el vientre liso. Las vocalizaciones de *E. toa* son similares a las de *E. riparius*, una especie externamente diferente que vive asociada a ríos y arroyos.

Distribución - Amplia distribución dentro del complejo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa, desde la Sierra del Cristal en el extremo norte, Mayarí, y Meseta del Guaso, hasta Maisí (La Máquina), en las provincias Holguín y Guantánamo. Distribución altitudinal: 0–850 m.



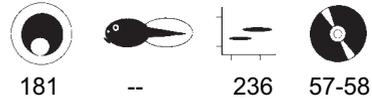
Sinopsis ecológica - Vive en zonas de pluvisilvas, pinares y charrascales, donde prefiere claros de bosque, caminos y veredas. Es una especie común, de hábitos nocturnos, aunque esporádicos ejemplares pueden estar activos durante el día. A menudo se halla asociada a cárcavas y taludes que forman los cauces. No es raro encontrar individuos en las playas de los ríos. Sus refugios están bajo las piedras, en la hojarasca, agujeros en el suelo, y orificios entre las rocas. Los movimientos pueden ser rápidos, con saltos muy largos y abruptos. Los machos vocalizan desde el suelo.



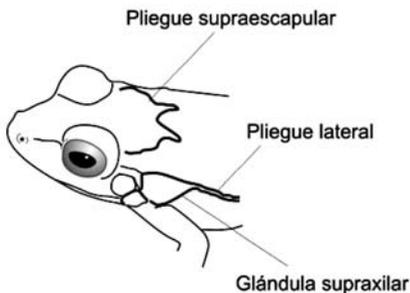
Macho de *Eleutherodactylus toa* vocalizando a orillas de un camino en Nuevo Mundo, Baracoa, Guantánamo. (Foto: Luis M. Díaz).

Eleutherodactylus riparius Estrada y Hedges, 1998

Lám. 19A-D



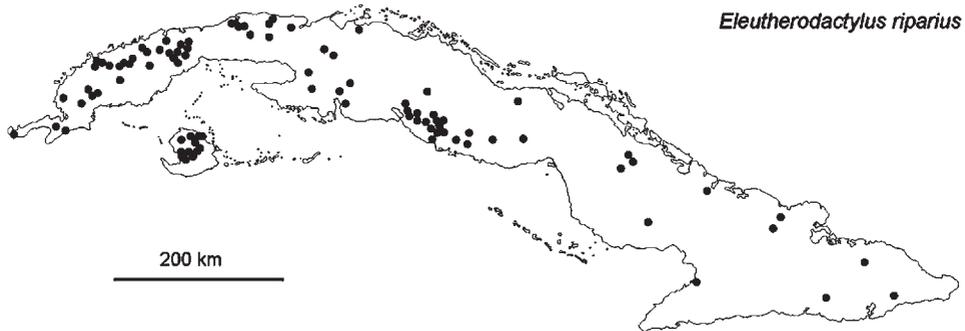
Descripción - Tamaño pequeño (hasta 41.8 mm). Cabeza, por lo general, ligeramente más larga que ancha. Piel del dorso con una textura variable, lisa o cubierta por gránulos y tubérculos. Glándulas supraxilares e inguinales bien desarrolladas; las primeras tienen forma triangular y se disponen paralelamente con respecto al cuerpo. Se presenta un pliegue lateral a continuación de las glándulas supraxilares. Resulta llamativo un pliegue supraescapular en forma de "W", frecuentemente resaltado por una pigmentación oscura. Vientre liso. Discos digitales poco desarrollados. Dorso marrón oliváceo, marrón oscuro, pardo grisáceo o con ligeras tonalidades rojizas. Vientre blanco. Aunque existen individuos casi uniformemente pigmentados, por lo general aparecen numerosos patrones. Las rayas dorsolaterales son frecuentes, presentando una coloración entre marrón clara y marrón-anaranjada. Los flancos pueden ser más claros que el dorso. En algunos individuos, la zona interior del pliegue supraescapular es clara. Esporádicamente, se presentan dos manchas blancas en los costados del hocico, por delante de los ojos.



Algunos de los caracteres diagnósticos más importantes de *Eleutherodactylus riparius*. Nótese la forma casi triangular de la glándula supraxilar y la presencia de un pliegue lateral. (Ilustración: Luis M. Díaz).

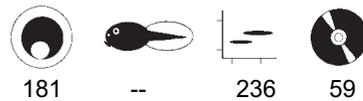
Especies similares - *Eleutherodactylus rivularis* tiene un aspecto más robusto. Las glándulas supraxilares tienen forma arriñonada y están dispuestas oblicuamente al cuerpo (no paralelamente), y no se conectan con un pliegue lateral. *Eleutherodactylus cuneatus* puede encontrarse junto a *E. riparius*, pero se diferencia de ésta por alcanzar una mayor talla y presentar discos digitales bien desarrollados. *E. toa* presenta el vientre granuloso y los discos digitales mucho menos desarrollados. Otras especies de *Eleutherodactylus* que conviven con *E. riparius* (ej: *E. goini*, *E. planirostris*, *E. cuneatus*) pueden tener una figura supraescapular oscura en forma de "W", la cual, a simple vista, se presta a confusión con el pliegue referido para esta especie.

Distribución - Ampliamente distribuida por todo el país, pero resulta menos común en la región oriental. Habita desde el nivel del mar hasta los 800 m de altitud.

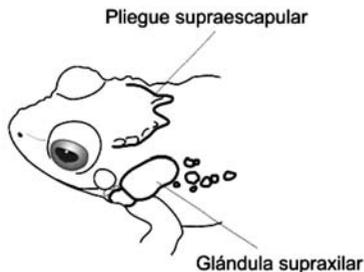


Sinopsis ecológica - Vive asociada a diferentes tipos de cauces y masas de agua dulce ubicados tanto en zonas abiertas como cubiertas de bosques. Puede extenderse hacia zonas llanas temporalmente inundadas por las lluvias. Durante los períodos de mayor acumulado de precipitaciones se dispersa aún más, entrando incluso a los patios y jardines de casas rurales que se hallan cerca de sus hábitats más característicos. Actividad predominantemente nocturna, aunque pueden escucharse durante el día. Los machos forman coros que irrumpen repentinamente cada 15–30 minutos (aproximadamente). Durante el día se refugia bajo piedras, entre las raíces de plantas, bajo la hojarasca, o dentro de agujeros disponibles entre las rocas, las raíces de los árboles o en los taludes de los arroyos y cañadas. Es común a usual.

***Eleutherodactylus rivularis* Díaz, Estrada, y Hedges, 2001**
Lám. 19E-F



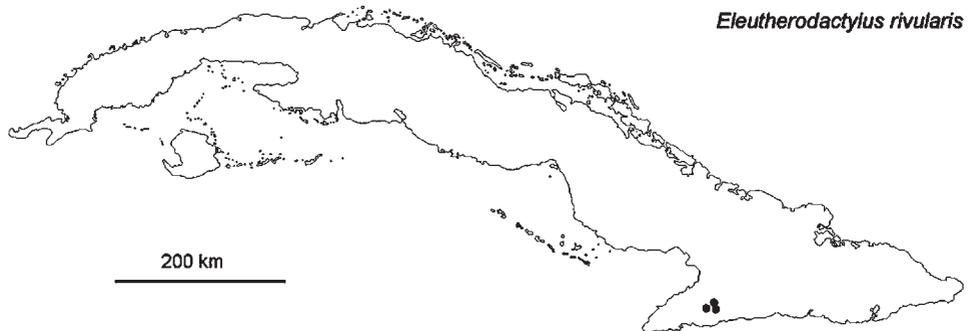
Descripción - Tamaño pequeño (hasta 31.3 mm). Cabeza ligeramente más ancha que larga. Aspecto robusto. Piel del dorso profusamente cubierta por tubérculos. Glándulas supraxilares e inguinales bien desarrolladas. Las glándulas supraxilares tienen forma arriñonada y se disponen de manera oblicua al plano mediosagital del cuerpo. No se presenta pliegue lateral. Existe un pliegue supraescapular en forma de “W”, por lo general resaltado en oscuro. Vientre liso. Discos digitales poco desarrollados. Dorso verde oliváceo, marrón verdoso o marrón grisáceo. Vientre blanco. Esporádicos individuos tienen un par de rayas dorsolaterales claras. Los pies tienen las plantas negruzcas. Los machos distienden un pequeño saco vocal semiesférico cuando vocalizan.



Detalle de la forma arriñonada de las glándulas supraxilares y la ausencia de pliegue lateral en *Eleutherodactylus rivularis*. (Ilustración: Luis M. Díaz).

Especies similares - *Eleutherodactylus riparius* tiene la cabeza más aguzada; las glándulas supraxilares presentan forma triangular y están dispuestas paralelamente al cuerpo (no de forma oblicua), continuadas por un pliegue lateral. *Eleutherodactylus cuneatus* puede encontrarse junto a *Eleutherodactylus rivularis*, pero se diferencia por alcanzar una mayor talla y presentar discos digitales bien desarrollados. Todas estas especies vocalizan de manera diferente.

Distribución - Falda norte de la Sierra Maestra (márgenes de los ríos Yara, Naguas y Jibacoa), a una altura entre 80 y 240 m sobre el nivel del mar.



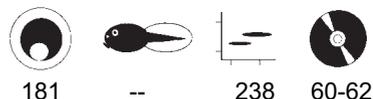
Sinopsis ecológica - Habita en las orillas arenosas o cubiertas de guijarros de los ríos que corren por zonas abiertas de la montaña. La vegetación ribereña predominante está constituida por *Cyperus* sp., que puede formar malezas compactas. Es una especie común. Los hábitos son nocturnos. Las vocalizaciones comienzan a escucharse desde el crepúsculo. Pasada la media noche la actividad vocal decrece gradualmente. En los asentamientos humanos (ej: poblado de Santo Domingo, márgenes del Río Yara) esta rana puede alejarse algunos metros del río y asociarse a desagües y zanjas artificiales.



Macho de *Eleutherodactylus rivularis* vocalizando. Márgenes del Río Yara, Santo Domingo, Granma.
(Foto: Luis M. Díaz).

Eleutherodactylus auriculatus (Cope, 1863)

Lám. 20A-B



Descripción - Tamaño muy pequeño (hasta 24 mm). Cabeza más ancha que el cuerpo. Dorso y vientre granulosos. Dos series de gránulos se alinean dorsolateralmente en la mitad posterior del cuerpo. Discos digitales desarrollados. Color marrón oscuro, pardo, marrón amarillento, o grisáceo. Los costados del cuerpo, o sólo las hileras dorsolaterales de gránulos, se encuentran oscurecidos. Casi siempre se presenta un patrón supraescapular a modo de "V" invertida. La mitad posterior del cuerpo suele tener bandas curvas variablemente evidentes. Esporádicos individuos muestran una raya mediodorsal (blanca o amarilla) o manchas claras e irregulares en el dorso. El pliegue supratimpánico está destacado en negro, cubriendo una zona blanca o amarillo-verdosa contrastante. Los costados del hocico están cruzados por una franja negra. El iris es bicolor, siendo más oscuro en su mitad inferior. Las extremidades ostentan bandas oscuras finamente bordeadas de claro. La región que rodea la cloaca es casi siempre oscura. Los machos presentan un saco vocal bien desarrollado y redondeado, de color amarillo o amarillo verdoso, a menudo con manchas marrón oscuras. El vientre es blanquecino o presenta expandido el color del saco vocal.

Especies similares - *Eleutherodactylus glamyrus* alcanza una talla ligeramente superior, los machos tienen el saco vocal amarillo, y las llamadas de anuncio son diferentes. *E. principalis* también se diferencia por sus llamadas, una talla algo superior, y tonalidades amarillas más acentuadas. *E. ronaldi* es una especie que alcanza mayor tamaño, posee el cuerpo de aspecto más compacto y llamadas diferentes. *E. bartonsmithi* presenta un típico patrón de manchas irregulares por todo el cuerpo.

Distribución - Casi toda Cuba y la isla de la Juventud, en aquellos hábitats que resultan apropiados. Se distribuye desde el nivel del mar hasta 1300 m de altitud.

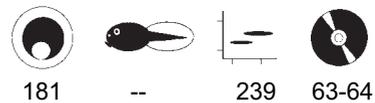


Sinopsis ecológica - Vive en diferentes tipos de bosques. Es común, aunque más fácil de escuchar que de ver. Los machos vocalizan en la vegetación herbácea o arbustiva, desde hojas, tallos y troncos, ya sea sobre superficies

expuestas u ocultos en el follaje, haciéndolo rara vez desde el suelo. La altura de las perchas está entre 0.5 y 3 m del suelo. Los picos de vocalización se producen al atardecer y al amanecer, siendo posible escucharlos durante el día entre la vegetación densa cuando las condiciones de humedad son favorables. De día estas ranas se ocultan en la hojarasca, bajo troncos y piedras, o bien dentro de bromelias que crecen a poca altura del suelo. Las hembras listas para poner sus huevos se acercan a un macho vocalizando, el cual cambia sus típicas llamadas a secuencias más cortas y menos intensas, sin el saco vocal del todo distendido. El macho conduce a la hembra hacia un sitio oculto en la hojarasca mientras emite llamadas que la van guiando. Los huevos son puestos en la hojarasca.

***Eleutherodactylus glamyrus* Estrada y Hedges, 1997**

Lám. 20C-D



Descripción - Tamaño muy pequeño (hasta 24.1 mm). Cabeza más ancha que larga. Cuerpo ligeramente estilizado. Dorso con gránulos y tubérculos. Por lo general, hay dos hileras dorsolaterales de gránulos más evidentes hacia la mitad posterior del cuerpo. Vientre granuloso. Discos digitales desarrollados. Color marrón amarillento, marrón rojizo, pardusco o con tonalidades verdosas. La parte superior de los flancos es, generalmente, más oscura que el centro del dorso. Existe una barra interorbital oscura, así como una mancha supraescapular en forma de "V". En la parte media del dorso suele aparecer un par de manchas marrón oscuras, a veces soldadas formando una sola, y a continuación hay tenues bandas variablemente evidentes. Algunos ejemplares tienen una raya mediodorsal clara. Costados del hocico con una franja oscura. Iris bicolor, más oscuro en la mitad inferior del ojo. Pliegue supratimpánico destacado en negro. Machos con la garganta amarilla, al menos durante el período reproductivo. Saco vocal grande y globoso.

Especies similares - *Eleutherodactylus auriculatus* es bastante similar a *E. glamyrus*. La diferencia fundamental está en las llamadas de anuncio de ambas especies, aunque *E. glamyrus* tiende a alcanzar una mayor talla y tonos amarillos más difundidos. Los machos de *E. auriculatus* (que ocurren sintópicamente) usualmente tienen manchas marrón oscuras en el saco vocal, sobre un fondo amarillo o amarillo-verdoso. *Eleutherodactylus glamyrus* alcanza mayor altitud que *E. auriculatus*, coexistiendo (en algunas localidades) entre los 800 y los 1300 m sobre el nivel del mar, a partir de los cuales la segunda especie tiende a desaparecer.

Distribución - Bien distribuida en gran parte de la Sierra Maestra, entre 800 y 1974 m de altura.



Sinopsis ecológica - Vive en las pluvisilvas, bosques frescos, y bosques nublados de las altas montañas. Es común durante la noche en la vegetación herbácea y arbustiva, a una altura de 0.3–3 m del suelo. La actividad vocal puede ocurrir a bajas temperaturas (15–18°C), en un ambiente saturado de humedad. Los machos vocalizan horizontalmente desde las hojas y sobre los frondes de helechos arborescentes. Pueden escucharse durante el día ocultas en densos matorrales de helechos. La hojarasca es uno de los refugios diurnos más utilizados por esta especie, donde también se han encontrado puestas y parejas en amplexus. No es raro hallar individuos dentro de bromelias epífitas o que crecen sobre las piedras.

***Eleutherodactylus principalis* Estrada y Hedges, 1997**

Lám. 20E



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 20 mm). Cabeza más ancha que larga. Cuerpo ligeramente estilizado. Piel del dorso provista de gránulos y pequeños tubérculos, destacándose dos series dorsolaterales en la mitad posterior del cuerpo. Vientre granuloso. Discos digitales desarrollados. Color dorsal pardusco, marrón amarillento o marrón verdoso; parte superior de los flancos oscura; mitad posterior del cuerpo con par de manchas oscuras y bandas moderadamente definidas; una figura en forma de “V” invertida sobre la región escapular; algunos individuos son más manchados que otros o tienen diferente grado de pimentación amarilla; pliegue supratimpánico resaltado en negro. Vientre blanquecino o con una ligera pigmentación amarilla. Machos con la garganta, el saco vocal y la región alrededor del tímpano de color amarillo, tonalidad que se extiende por la mandíbula y la parte baja de los flancos. Saco vocal grande y globoso, a menudo con manchas marrón oscuras.

Especies similares - *Eleutherodactylus auriculatus* es muy similar y vive simpátricamente con esta especie; se caracteriza por individuos más pequeños, sin tonalidades amarillas tan acentuadas y extendidas, así como vocalizaciones diferentes. *E. ronaldi* también es simpátrica con *E. principalis*, y se diferencia por alcanzar mayor talla y tener el cuerpo con una constitución más compacta, otros patrones de coloración y llamadas distintas.

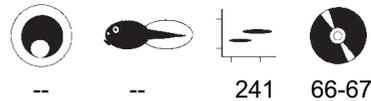
Distribución - Las localidades donde se distribuye esta especie se enmarcan dentro del Parque Nacional Alejandro de Humboldt: Cupeyal del Norte, Ojito de Agua, Monte Iberia, Nuevo Mundo, Tetas de Julia, Meseta del Toldo. Distribución altitudinal: 300–1000 m.



Sinopsis ecológica - Habita las pluvisilvas, pinares y charrascales de la región montañosa en que se distribuye. Los machos vocalizan preferentemente desde las hojas, por lo general ubicadas a una altura entre 1 y 2 m. Por el día estas ranas se refugian en el suelo. Es una especie común o usual; los machos pueden detectarse fácilmente por sus vocalizaciones.

***Eleutherodactylus ronaldi* Schwartz, 1960**

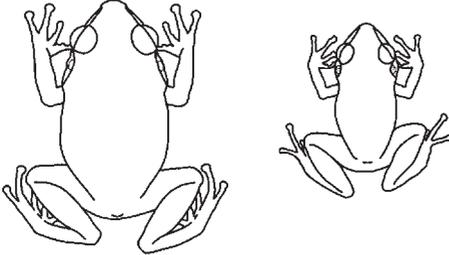
Lám. 20F-G



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 30.1 mm). Cabeza más ancha que larga. Cuerpo de constitución compacta. Dorso uniformemente cubierto por gránulos bajos. La piel por encima del pliegue supratimpánico está ligeramente abultada. No existen hileras laterales de gránulos o tubérculos marcadamente diferenciados. Vientre granuloso. Color dorsal marrón claro, marrón amarillento, o grisáceo, usualmente con bandas variablemente evidentes en la mitad posterior del dorso (aunque éstas pueden faltar del todo). Muchos individuos presentan una línea mediodorsal blanquecina, amarilla o anaranjada. La mitad superior de los flancos suele ser más oscura que la inferior. Algunos ejemplares poseen dos zonas dorsolaterales claras en la mitad anterior del dorso. Generalmente, hay una figura interorbital marrón oscura, de forma casi triangular. Los costados del hocico presentan una franja oscura y el pliegue supratimpánico está resaltado en negro. El iris es bicolor, siendo oscuro en su mitad inferior. Los machos poseen la garganta amarilla y distienden un saco vocal bien desarrollado cuando vocalizan.

Especies similares - *Eleutherodactylus auriculatus* es mucho menor, de aspecto menos robusto, con hileras laterales de gránulos bien manifiestas, la piel por encima del pliegue supratimpánico no se abulta conspicuamente, y las llamadas son bien diferentes. *E. glamyrus* y *E. principalis* alcanzan mayor talla que *E. auriculatus*, pero también son ranas de aspecto más estilizado, con

hileras laterales de gránulos y vocalizaciones distintivas. En los alrededores del Río Jauco (Maisí), *E. ronaldi* vocaliza similar a *E. mariposa*, sin embargo los individuos no se distinguen externamente del resto de las poblaciones de la especie.



Forma del cuerpo y proporciones de *Eleutherodactylus ronaldi* (izquierda) y *E. auriculatus* (derecha). (Dibujos: Luis M. Díaz).

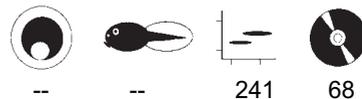
Distribución - Sierra Maestra y algunos llanos colindantes, y sistema montañoso Nipe-Sagua-Baracoa, desde el nivel mar hasta 1060 m de altura.



Síntesis ecológica - Habita diferentes tipos de formaciones boscosas y arbustivas. Es común. No es raro encontrar individuos en descampados y zonas llanas antropizadas, vocalizando desde hierbas y arbustos. Con frecuencia se pueden escuchar densos coros en los cañaverales de güin (*Gynerium saccharoides*) que crecen en la orilla de los ríos. Actividad crepuscular y nocturna. Los machos vocalizan desde hojas ubicadas entre 0.5 y 4 m del suelo. Los refugios diurnos están en el suelo, oquedades entre las piedras, agujeros de árboles, y bajo cortezas.

***Eleutherodactylus bartonsmithi* Schwartz, 1960**

Lám. 20H



Descripción - Tamaño muy pequeño (hasta 26 mm). Cabeza más ancha que larga. Dorso con gránulos y tubérculos esparcidos. Vientre granuloso. Discos digitales desarrollados. Coloración marrón amarillenta, con manchas contrastantes. Las zonas más oscuras se encuentran entre los párpados superiores (una mancha con forma más o menos papilionácea) y sobre la región

escapular; el resto del dorso presenta un manchado irregular. Las extremidades presentan bandas oscuras. El borde labial está manchado de marrón oscuro. Los costados del hocico tienen una franja negruzca. Machos con la garganta amarilla.

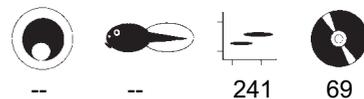
Especies similares - *Eleutherodactylus auriculatus* no presenta el característico patrón de manchas de esta especie y las llamadas no resultan confundibles.

Distribución - Desembocadura del Río Yumurí, Baracoa, provincia Guantánamo (30–212 m de altitud).



Sinopsis ecológica - Vive en los bosques semidecíduos que crecen sobre roca caliza. La actividad es nocturna. Los machos ascienden a vocalizar en la vegetación ubicándose entre 0.5 y 3 m de altura sobre hojas y tallos. Todo parece indicar que sus refugios diurnos se hallan en el suelo rocoso. Es común, siempre que esté vocalizando. Fuera de este contexto es poco frecuente.

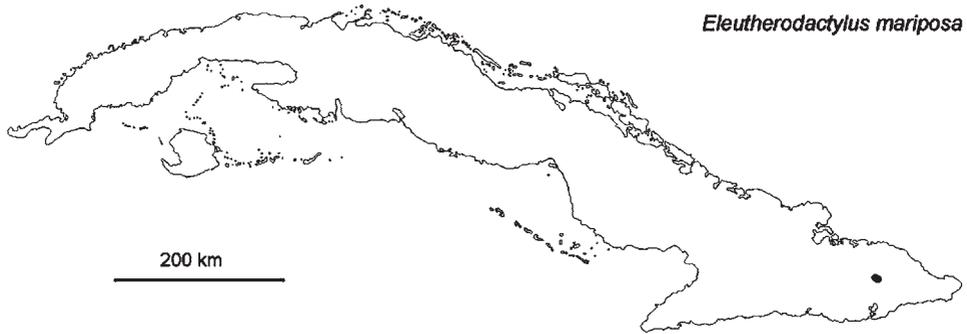
***Eleutherodactylus mariposa* Hedges, Estrada y Thomas, 1992**
Lám. 21A-B



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 36.1 mm). Cabeza más ancha que el cuerpo. Discos digitales desarrollados. Dorso y vientre granulados. Color pardusco a verdoso, con un conspicuo patrón claro en forma de alas de mariposa sobre el dorso. Ojos con el iris uniformemente pigmentado. Vientre blanquecino. Machos con la garganta ligeramente amarilla. No se han descrito las hembras.

Especies similares - Ninguna otra especie del género en Cuba tiene el patrón dorsal característico de esta especie.

Distribución - Meseta del Guaso (La Tagua, Los Hondones), provincia Guantánamo, aproximadamente a 720 m de altitud.



Sinopsis ecológica - Habita los bosques semidecíduos sobre caliza. La actividad vocal comienza al anochecer. Los machos vocalizan desde hojas y ramas de árboles y arbustos, a una altura entre 60 cm y más de 4 m. Se han observado individuos refugiados en hendiduras del carso. Especie usual. Se observa difícilmente, a pesar de oírse con facilidad cuando las condiciones de humedad son favorables.



Eleutherodactylus mariposa entrando a su refugio.
(Foto: Luis M. Díaz)

***Eleutherodactylus eileenae* Dunn, 1926**

Lám. 21C-D



181



--



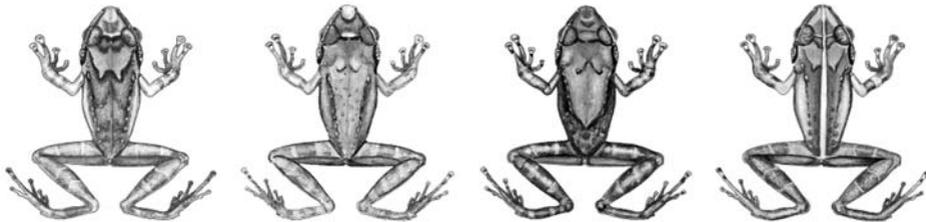
243



70-72

Descripción - Tamaño pequeño (hasta 33 mm). Cabeza más ancha que el cuerpo. El cuerpo es ligeramente estilizado. Discos digitales desarrollados. Dorso con gránulos y tubérculos. Generalmente, hay dos tubérculos supraescapulares prominentes. Párpados con gránulos prominentes. Vientre granuloso. Color dorsal marrón claro, marrón rojizo, amarillento o marrón

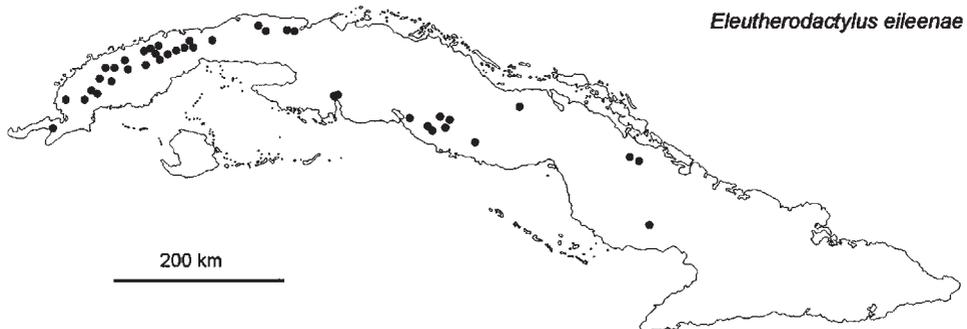
oscuro, según la metacrosis. Como patrones de coloración pueden presentarse: (1) una figura supraescapular en forma de "W"; (2) dos ribetes oscuros a modo de paréntesis invertidos ["(")"]; (3) una extensa zona rojiza que cubre la mitad anterior del cuerpo; (4) flancos más oscuros que el dorso; y (5) una raya mediodorsal blanca o amarilla. La mayoría de los individuos de esta especie tienen una barra interorbital oscura y otra arqueada en la mitad del hocico. Los costados del hocico tienen una franja oscura que bordea inferiormente los cantos rostrales, más ancha alrededor de las narinas que hacia del ojo. Borde supralabial con manchas oscuras a intervalos. Pliegue supratimpánico resaltado en negro. Vientre blanco, aunque esporádicamente se encuentran individuos con la garganta ligeramente marrón y surcada por una línea medial clara. Los machos distienden un saco vocal grande y redondeado mientras vocalizan.



Diferentes patrones de *Eleutherodactylus eileenae*. (Ilustración: Luis M. Díaz).

Especies similares - *Eleutherodactylus auriculatus* es mucho menor; generalmente, tiene un patrón de bandas arqueadas en la mitad posterior del cuerpo; los machos presentan la garganta amarilla o amarillo verdosa, casi siempre con manchas oscuras; las vocalizaciones son completamente diferentes. *E. varians* tiene la cabeza más ancha y redondeada, la coloración y las vocalizaciones son distintas; la garganta de los machos es amarilla.

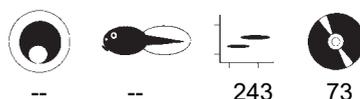
Distribución - Bien distribuida por el occidente y centro de Cuba hasta la Sierra de Najasa en Camagüey. Puede hallarse desde el nivel del mar hasta los 900 m de altitud.



Sinopsis ecológica - Vive en bosques húmedos de diferentes tipos, incluyendo complejos de vegetación de mogotes, bosques semidecíduos cercanos a la costa, bosques de galería, y formaciones secundarias. Durante el día se refugia en la hojarasca, hendiduras en las rocas, agujeros de troncos e incluso bromelias a poca altura del suelo. La actividad es nocturna y los individuos abandonan sus refugios diurnos para vocalizar (los machos) y buscar alimento en la vegetación. Los machos llaman desde hojas, ramas, troncos, e incluso desde las rocas, ubicándose a 1–2 m del suelo, aunque pueden ascender hasta 4–5 m. Suelen escucharse sus coros principalmente al crepúsculo y al amanecer, aunque esporádicamente también durante el día, cuando existen condiciones ambientales favorables. Algunos machos colectados mientras vocalizaban en la hojarasca, estaban custodiando puestas. Es común.

***Eleutherodactylus leberi* Schwartz, 1965**

Lám. 21E



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 34 mm). Cabeza más ancha que larga. Cuerpo moderadamente estilizado. Discos digitales desarrollados. Dorso con gránulos y tubérculos espaciados. Vientre granuloso. Color dorsal marrón amarillento o amarillo verdoso, con regiones difusas de manchas oscuras dispuestas entre los ojos, al nivel de las extremidades anteriores, y hacia la región sacra; entre estas partes oscuras existen zonas claras contrastantes. En los machos, el saco vocal es redondeado y voluminoso, con una viva tonalidad amarilla que se torna pálida hacia el vientre.

Especies similares - Ninguna otra especie tiene la combinación de caracteres externos ni las llamadas de *E. leberi*.

Distribución - Casquetes calizos al norte de la Sierra Maestra (Los Negros, La Tabla, La Pimienta, Tercer Frente), en las provincias Granma y Santiago de Cuba. Distribución altitudinal: 300–465 m.

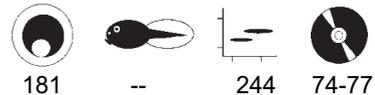


Sinopsis ecológica - Esta especie vive en bosques secundarios que crecen sobre afloramientos cársicos. En tales hábitats existen plantaciones de café, banano, etc. Apenas comienza a oscurecer, los machos inician su ascenso a la

vegetación vocalizando, hasta llegar a colocarse sobre hojas grandes y ramas a más de 4 m de altura. La actividad vocal se mantiene durante la mayor parte de la noche. Los refugios diurnos se encuentran en las irregularidades del carso y en las bromelias. Aunque es una rana común, resulta más fácil escucharla que verla.

***Eleutherodactylus varians* (Gundlach y Peters, 1864)**

Láms. 21F, 22A



Descripción - Tamaño pequeño o muy pequeño (hasta 31 mm), según las poblaciones. Cabeza más ancha que larga. Cuerpo ligeramente deprimido. Piel dorsal lisa o con tubérculos bajos. Vientre granuloso. Discos digitales desarrollados, de forma redondeada. Coloración blanco-plateada, grisácea, marrón oscura, o amarillenta, casi siempre con viso metálico. Se definen zonas de manchas ubicadas, respectivamente, entre los ojos, en la región supraescapular, y sobre la parte posterior del cuerpo. Estas manchas pueden estar más o menos definidas, concentradas, o difusas. La coloración puede variar profundamente con la metacrosis. Entre los ojos puede aparecer una barra clara contrastante, seguida por una figura papilionácea o manchas irregulares. En algunos casos sólo existe la figura papilionácea. Pliegue supratimpánico ligeramente resaltado en oscuro. Generalmente, los machos tienen el saco vocal y parte del vientre de color amarillo (pero a veces es blanco).

Subespecies

***Eleutherodactylus varians varians* (Gundlach y Peters, 1864) -**

Hasta 29.3 mm de longitud hocico-cloaca. El cuarto dedo del pie es más largo que en las poblaciones occidentales. Dorso gris plateado, marrón amarillento a marrón oscuro (según metacrosis), con manchas conspicuas.

***Eleutherodactylus varians olibrus* Schwartz, 1958 -**

Hasta 31 mm de longitud hocico-cloaca. El cuarto dedo del pie más corto que en *E. varians varians*. Dorso blanco plateado, marrón amarillento a marrón grisáceo con viso metálico, y un patrón de manchas definido, conspicuo, organizado en regiones. Llamadas típicas con 1–3 notas.

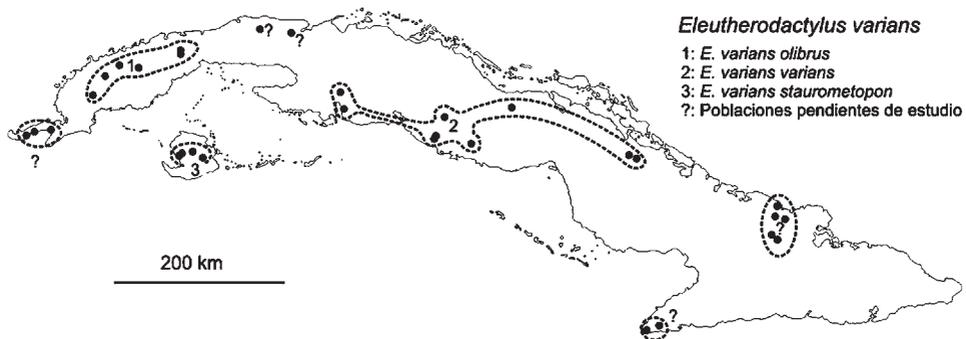
***Eleutherodactylus varians staurometopon* Schwartz, 1960.-**

Algo similar a *E. v. olibrus* pero con una talla más pequeña (hasta 28.1 mm) y las extremidades posteriores ligeramente más cortas. El patrón de manchas se presenta más difuso y menos organizado que en otras subespecies. Con mucha frecuencia existe una figura papilionácea al nivel de los ojos, así como manchas y ligera definición de bandas en las extremidades posteriores. Llamadas de hasta 8 notas.

Insertae sedis - Según Schwartz y Henderson (1991) las poblaciones de Guanahacabibes y Alturas de La Habana-Matanzas tienen un estatus subespecífico incierto. La población de Cabo Cruz requiere definición taxonómica. Los individuos de esta localidad son muy pequeños (hasta 21 mm), con un patrón de manchas similar al de algunas poblaciones occidentales, por lo que de manera provisional quedan asignados a *E. varians*. Las ranas de esta población emiten llamadas de hasta 7 notas, como ocurre con *E. staurometopon*. Deberá verificarse también el estatus de las poblaciones de los alrededores de Gibara y ciudad de Holguín por lo que tentativamente las adjudicamos como pertenecientes a *E. varians*.

Especies similares - *Eleutherodactylus ionthus* (antes subespecie de *E. varians*) es críticamente similar, pero no se ha registrado en simpatria con *E. varians*. Se diferencia de las poblaciones occidentales *E. varians olibrus* y *E. varians staurometopon*, por el mayor desarrollo del cuarto dedo del pie. Al menos de *E. varians olibrus*, *E. ionthus* también se diferencia en el número de cromosomas ($2N=26$ en *E. ionthus*; $2N=18$ en *E. varians olibrus*). Aunque la coloración no constituye un carácter completamente diagnóstico, existe una tendencia en *E. varians* a tener regiones de manchas más densas que *E. ionthus*, sobre todo en la parte posterior del cuerpo.

Distribución - Gran parte de Cuba, pero no de manera continua, desde la Península de Guanahacabibes hasta Cabo Cruz, sin ocupar la Sierra Maestra ni el Macizo Nipe-Sagua-Baracoa. Distribución altitudinal: 0–820 m.



Sinopsis ecológica - Habita diferentes formaciones boscosas (bosques semidecíduos, bosques siempreverdes, complejos de vegetación de mogotes, pluvisilvas, bosques secundarios; rara vez en pinares). Actividad nocturna. Los machos vocalizan activamente casi toda la noche, desde hojas, ramas, troncos, pencas de palmas, y bromelias, con frecuencia a más de 3 m de altura. Los refugios diurnos y sitios de reproducción están, generalmente, en las bromelias y axilas de palmas. Ocasionalmente emiten un tipo de llamada diurna desde sus cobijos. En Soroa (Pinar del Río), la especie utiliza como refugios y sitios de vocalización los árboles del viajero (*Ravenala madagascariensis*). En la misma localidad, algunos individuos se encuentran en bromelias ornamentales terrestres. Es una especie común, pero más fácil de oír que de ver.

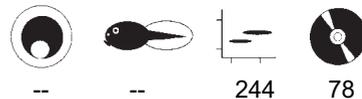


Macho adulto de *Eleutherodactylus* cf. *varians* en su hábitat, sobre la hoja de un arbusto ubicada a 1.5 m del suelo. Sendero Ecológico El Guafe, Cabo Cruz, Granma. (Foto: Luis M. Díaz).

Comentarios - En esta obra se ha mantenido el criterio de Hedges *et al.* (1992), de considerar a las poblaciones de Sierra del Rosario como pertenecientes a *E. v. olibrus*. Alonso *et al.* (2007) ya se habían referido a un taxón diferenciado de Cabo Cruz, pendiente de descripción, pero según ellos afín a *E. ionthus*. Hedges *et al.* (2008) elevaron a especie a *E. v. olibrus* y *E. v. staurometopon* sin otros argumentos que los ya conocidos en las descripciones originales de dichas subespecies. Si bien estas poblaciones pudieran tener, ciertamente, un estatus específico, el criterio de los autores de este libro es que *E. varians* requiere de una revisión profunda, donde sean abordadas la mayor cantidad de poblaciones posibles. Por tal motivo, hasta que llegue ese momento, se propone mantener el estatus precedente (subespecífico) para dichos táxones, en aras de evitar más confusiones en la sistemática del grupo.

***Eleutherodactylus ionthus* Schwartz, 1960**

Lám. 22B-C

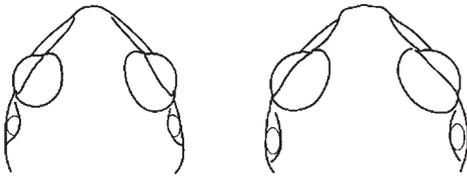


-- -- 244 78

Descripción - Tamaño pequeño o muy pequeño (hasta 30 mm). Cabeza más ancha que el cuerpo, redondeada en vista dorsal. Tanto la cabeza como el cuerpo están deprimidos dorsoventralmente. Cantos rostrales rectos o ligeramente curvos. Discos digitales desarrollados, con forma redondeada. Dorso casi liso, o con gránulos y tubérculos pequeños. Vientre granuloso. Color dorsal marrón amarillento a blanquecino con cierto viso metálico y marcas oscuras más o menos manifiestas. Existe una figura interorbital de forma papilionácea, con frecuencia bordeada anteriormente por una zona transversal blanca. Una franja marrón oscura cruza lateralmente el hocico. Pliegue supratimpánico ligeramente resaltado en oscuro.

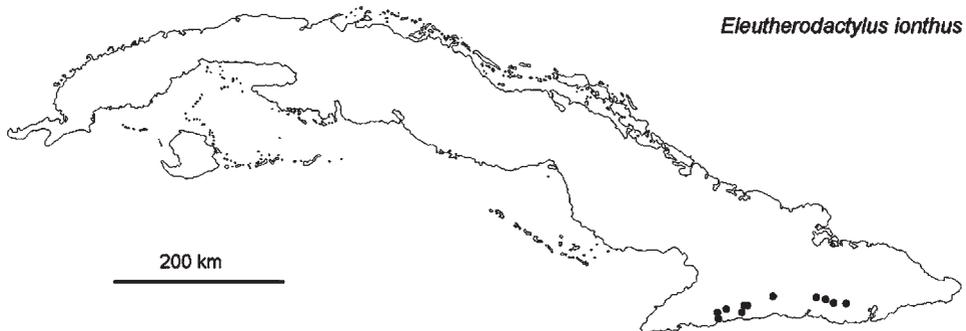
Especies similares - *Eleutherodactylus varians* es críticamente similar, aunque no vive con *E. ionthus*. La tendencia general de *E. varians* es la presencia de un patrón mejor definido y conspicuo que *E. ionthus*, pero hay mucha superposición de caracteres. Ambas especies se diferencian en el número de cromosomas, aunque sólo se tiene el registro de *E. varians olibrus* ($2n=18$) (de

Soroa, Pinar del Río), en comparación con *E. ionthus* (2n=26). *Eleutherodactylus melacara* vive sintópicamente con esta especie entre los 800 y 1250 m de altitud en la Sierra Maestra; se diferencia por su mayor talla, cabeza mucho más ancha y redondeada, cantos rostrales marcadamente curvos, color dorsal relativamente homogéneo, con tendencia a presentar la mitad anterior de la cabeza oscura. Ambas especies vocalizan distintivamente. *E. guantanamera* no vive sintópicamente con *E. ionthus*, alcanza mayor talla y tiene la cabeza más grande y redondeada en vista dorsal. Las vocalizaciones de *E. ionthus* y *E. guantanamera* son algo similares en parte de su repertorio, por lo que resulta fácil confundir acústicamente ambas especies.



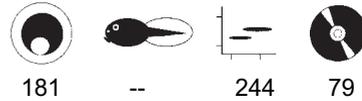
Forma de la cabeza de dos especies bromelícolas de *Eleutherodactylus*: *E. ionthus* (izquierda) y *E. melacara* (derecha). (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

Distribución - Faldas norte y sur de la Sierra Maestra hasta una altura media, en las provincias Granma y Santiago de Cuba; Yerba de Güinea, Songo La Maya, y proximidades de la ciudad de Guantánamo. Distribución altitudinal: 0–1250 m.



Sinopsis ecológica - Habita en bosques siempreverdes, pluvisilvas y pinares. Se refugia y reproduce en bromelias, tanto las que están al nivel del suelo como a más de 4 m de altura. La actividad es nocturna. Los machos vocalizan desde las bromelias o sobre hojas de la canopia. Las llamadas pueden escucharse durante la mayor parte de la noche. Es común pero más fácil de escuchar que ver.

***Eleutherodactylus guantanamera* Hedges, Estrada y Thomas, 1992**
Lám. 22D-F



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 37.3 mm). Cabeza redondeada vista dorsalmente, más ancha que el cuerpo. Discos digitales desarrollados. Dorso liso o con pequeños gránulos. Vientre granuloso. Color marrón amarillento, uniforme o con manchas irregulares. Muchos individuos poseen una barra interocular clara. Machos con la garganta y el vientre amarillos; el saco vocal está desarrollado y posee forma redondeada.

Especies similares - Muy similar a *Eleutherodactylus melacara* en su aspecto y colorido, sin embargo no vive en las localidades de esta especie. Las llamadas de *E. melacara* están constituidas por 6–32 notas, típicamente 10–16, mientras que las de *E. guantanamera* constan de 1–7 notas, más frecuentemente 2–3. Desde el punto de vista bioacústico, es difícil separar a *E. guantanamera* de *E. ionthus*. *E. ionthus* es una rana más pequeña, con la cabeza comparativamente más estrecha y patrones de manchas mayores y mejor definidas sobre el dorso. La coloración de fondo de *E. ionthus* es usualmente más clara, con tonos blanquecinos o plateados.

Distribución - Desde la Sierra del Cobre y Sierra de la Gran Piedra (provincia Santiago de Cuba), hacia el sistema montañoso de Nipe-Sagua-Baracoa (provincias Holguín y Guantánamo), incluyendo la Meseta de Maisí, la desembocadura del Río Yumurí, Yunque de Baracoa, Sierra del Cristal, Parque Nacional Alejandro de Humboldt (La Melba, El Toldo, Piedra La Vela) y la Meseta del Guaso.



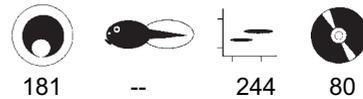
Debe precisarse si las llamadas escuchadas en la Reserva Ecológica de Hatibonico pertenecen a esta especie o a *E. ionthus*. Se distribuye desde el nivel del mar hasta 1152 m de altitud.

Sinopsis ecológica - Especie bromelícola, que vive en formaciones boscosas que van desde pluvisilvas, bosques semidecíduos, pinares, charrascales, bosques de galería y varios tipos de formaciones secundarias. Habita en el

interior de bromelias ubicadas entre 3 y más de 12 m de altura. Ocasionalmente utiliza plantas introducidas del género *Pandanus* (por ejemplo, en la Sierra de la Gran Piedra, provincia Santiago de Cuba), como refugio (y tal vez como sitio de reproducción). El patrón de actividad es nocturno. Los machos vocalizan desde las bromelias epífitas o sobre las hojas de los árboles. Las hembras son conducidas por los machos hacia los sitios de puesta. Las llamadas emitidas por los machos durante este proceso son mucho menos intensas que las típicas llamadas de anuncio. Parejas formadas han sido detectadas, por las vocalizaciones diferenciadas del macho, dentro de agujeros en troncos de árboles, quedando pendiente saber si también ponen sus huevos en estos refugios. Los sitios de puesta conocidos son las bromelias. Los huevos suelen estar custodiados por un macho. Es una especie común, pero más fácil de oír que de ver.

***Eleutherodactylus melacara* Hedges, Estrada y Thomas, 1992**

Lám. 22F-H



Descripción - Tamaño pequeño (hasta 36 mm). Cabeza redondeada vista dorsalmente, más ancha que el cuerpo. Discos digitales desarrollados. Dorso liso o con pequeños gránulos. Vientre granuloso. Coloración dorsal marrón clara, marrón verdosa, amarillenta u oscura según la metacrosis, siendo muy pálida durante la noche. El hocico suele oscurecerse cuando las ranas se encuentran refugiadas por el día en el interior de bromelias. Muchos individuos poseen una barra interocular de color claro. No existe un patrón distintivo, sólo pequeñas manchas poco contrastantes y disgregadas, dando un aspecto relativamente homogéneo. Machos con la garganta y el vientre amarillos; el saco vocal está desarrollado y posee forma redondeada.

Especies similares - *Eleutherodactylus ionthus* es otra especie bromelícola que vive simpátricamente con *E. melacara*; ambas vocalizan juntas, estando las llamadas de la primera típicamente constituidas por 2–3 notas más agudas (hasta 32 notas en las llamadas de *E. melacara*); la cabeza es más estrecha; existen manchas conspicuas en el dorso. *E. guantanamera* no se ha registrado en simpatria con *E. melacara*; ambas especies son muy similares pero vocalizan diferente, estando las llamadas de *E. guantanamera* formadas principalmente por 2–4 notas más agudas (rara vez 5–7). Eventualmente, *E. melacara* podría ser confundida con individuos pequeños de *Osteopilus septentrionalis* debido a su aspecto de hílido, pero se distingue fácilmente por carecer de membranas interdigitales.

Distribución - Sierra Maestra, entre 840 y 1974 m de altitud: Minas del Frío, Aguada de Joaquín, El Cojo (Municipio Bartolomé Masó, provincia Granma), Agua al Revés (Municipio Buey Arriba, Granma), Pico Turquino, Pico Cuba, Loma Redonda, La Esmajagua (Municipio Guamá, provincia Santiago de Cuba); Pico Botella (Municipio Buey Arriba, Granma); Pico La Bayamesa, Pinar del Millón, Pico Corea (Municipio Guisa, Granma).



Sinopsis ecológica - Especie bromelícola, común en las pluvisilvas y bosques nublados. Habita en el interior de varias especies de bromelias que crecen lo mismo al nivel del suelo que a más de 12 m. Por lo general vocaliza desde estas plantas o en hojas adyacentes. Los huevos son puestos en el interior de las bromelias. Al ser descubiertas en las bromelias estas ranas se hunden considerablemente en la angosta unión de las hojas. La actividad es nocturna. Los juveniles pueden ser encontrados en la vegetación baja del bosque, siendo similares a los adultos.

6.5. Familia Hylidae: género *Osteopilus*

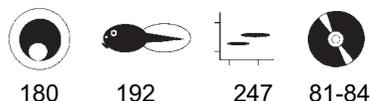
La familia Hylidae contiene alrededor de 856 especies (Frost, 2008) ubicadas en 40 géneros. Los miembros de esta familia se distribuyen por una buena parte de América, las Antillas, extremo norte de África, Eurasia, Australia y Papua (Nueva Guinea).

Las ranas arborícolas de esta familia tienen extremidades largas y los discos digitales desarrollados. Las especies del género *Osteopilus* presentan la piel de la cabeza fuertemente fusionada a un cráneo bien osificado. La piel tiene una textura variable en el dorso, y es granulosa en el vientre. Los pies poseen membranas interdigitales. Existen dientes maxilares y vomerinos. Los huevos son puestos en el agua. Las larvas son acuáticas. En *Osteopilus brunneus*, de Jamaica, los renacuajos tienen una vida especializada en bromelias, donde se alimentan de huevos tróficos suministrados por la hembra (Lanoo *et al.*, 1987). La única especie cubana (*Osteopilus septentrionalis*) se conoce como “rana platanera”.

Además del área geográfica que ocupa *O. septentrionalis*, otras ranas de este género ocurren en Jamaica (4 especies endémicas), y La Española (3 especies endémicas)(según Hedges, 1996; Faivovich *et al.*, 2005).

***Osteopilus septentrionalis* (Duméril y Bibron, 1841)**

Lám. 23A-D



Descripción - Tamaño mediano a grande (80–110 mm), con esporádicos individuos muy grandes (hasta 165 mm) o machos pequeños (<40 mm). Cabeza redondeada vista dorsalmente. Ojos grandes y prominentes. Piel dorsal con una textura variable, desde casi lisa a cubierta por gránulos y tubérculos. Vientre granuloso. Dedos con grandes discos redondeados. Pies con membranas interdigitales medianamente desarrolladas. Manos con membranas basales entre los dedos segundo, tercero, y cuarto. Machos con una excrescencia nupcial oscura en la superficie externa del primer dedo. Color muy variable, desde uniformemente verde, blanquizco, amarillo, marrón, marrón rojizo a gris. Los adultos de esta especie pueden tener la coloración homogénea o presentar manchas y vermiculaciones oscuras combinadas con cualquiera de los colores anteriores. Los juveniles, con frecuencia, tienen una raya amarillo verdosa o blanquizca sobre los costados del cuerpo, así como algunas manchas oscuras pequeñas y redondeadas en el dorso. Mientras vocalizan, los machos distienden un saco vocal simple, algo expandido lateralmente. Es frecuente encontrar machos vivamente amarillos durante el apogeo reproductivo.

Especies similares - Sólo algunas especies del género *Eleutherodactylus* que viven en bromelias (*E. melacara*, *E. guantanamera*, *E. ionthus*, y *E. varians*) pueden resultar superficialmente similares, sin embargo todas carecen de membranas interdigitales.

Distribución - Sabana y Camagüey, y de Los Canarreos). Fuera del territorio cubano habita, de forma natural, en las Islas Caimán y Bahamas. Ha sido introducida en la Florida (Estados Unidos), Puerto Rico e Islas Vírgenes, Antillas Menores, Costa Rica, y la isla de O’ahu en el archipiélago de Hawaii. Se ha registrado hasta una altura de 1974 m sobre el nivel del mar.

Sinopsis ecológica - La plasticidad adaptativa de esta especie condiciona que se halle prácticamente en todos los ecosistemas terrestres de Cuba, desde zonas costeras, manglares, regiones desérticas y campos agrícolas, hasta los bosques lluviosos de las montañas. Es común en el interior de viviendas humanas. En muchas partes del territorio cría de forma estacional (mayormente entre abril y noviembre), sin embargo en las zonas montañosas lo hace irregularmente a lo largo de todo el año. Los machos vocalizan principalmente durante la noche, en especial después de la lluvia. El apogeo reproductivo puede prolongarse hasta la mañana. Esta especie pone sus huevos en disímiles situaciones que incluyen recipientes de uso humano, charcas, estanques, arroyos y ríos. Las parejas en amplexus van dejando puestas que flotan en el agua y que están constituidas por una capa de huevos. A veces pueden encontrarse puestas sumergidas, adheridas a la vegetación o simplemente en el fondo. Las larvas se hallan lo mismo en aguas quietas que en movimiento y su morfología se relaciona con las particularidades del hábitat.



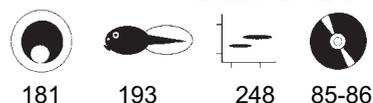
Pareja de *Osteopilus septentrionalis* en amplexus. Península de Guanahacabibes, Pinar del Río. (Foto: Luis M. Díaz).

6.6. Familia Ranidae: género *Rana*

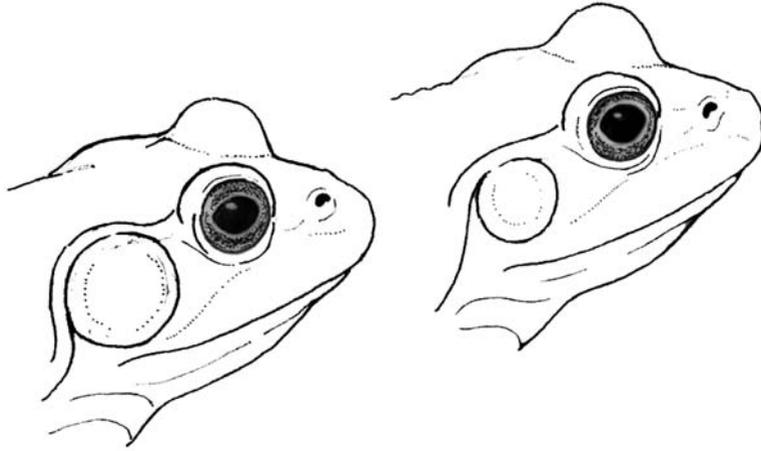
La familia es cosmopolita y está representada por 44 géneros y 329 especies (Frost, 2007). La única especie presente en Cuba fue introducida desde Estados Unidos en la primera mitad del siglo XX para utilizarla como alimento y en artesanía.

Rana catesbeiana Shaw, 1802

Lám. 23E-F



Descripción - Tamaño muy grande (hasta 200 mm). Cabeza moderadamente aguzada cuando es vista dorsalmente. Ojos grandes y prominentes. Lengua bifida. Piel dorsal lisa o poco granulosa. Vientre liso. Extremidades posteriores largas. Pies con membranas interdigitales bien desarrolladas, casi alcanzando la punta del cuarto dedo. No existen discos digitales adhesivos. Segundo dedo de la mano más pequeño que los restantes. El dorso puede ser verde olivado, marrón oscuro o, raras veces, amarillento. La coloración se presenta homogénea o se manifiestan patrones de manchas. El vientre es blanco, usualmente con manchas oscuras contrastantes. Machos con las membranas timpánicas más desarrolladas que las hembras.



Dimorfismo sexual en *Rana catesbeiana*. Nótese el mayor diámetro de la membrana timpánica del macho (izquierda) en comparación con la hembra (derecha).
(Ilustraciones: Luis M. Díaz).

Especies similares - Ninguna.

Distribución - Habita prácticamente en toda la isla de Cuba, Isla de la Juventud y algunos cayos. Distribución altitudinal: 0–300 m.

Sinopsis ecológica - Vive en ríos, estanques, ciénagas, y toda una diversidad de cuerpos de agua dulce. Pueden encontrarse individuos alejados del agua mientras migran de un lugar a otro cuando las condiciones de humedad les son favorables para hacerlo. Los adultos y juveniles se hallan mayormente en las orillas, refugiados entre la vegetación, desde donde saltan al agua ante el menor peligro dejando escuchar, con frecuencia, una llamada de alarma característica. Los machos vocalizan tanto de día como de noche. Es común.

Láminas 1–23

Lámina 1. Paisajes y Hábitats

A. Yunque de Baracoa, Guantánamo. Una de las montañas más famosas y características de Cuba. Predominan los afloramientos calizos y frondosos bosques. Dos especies son endémicas de este macizo y pequeñas elevaciones aledañas: *Eleutherodactylus acmonis* y *E. orientalis*. (Foto: Aryamne Serrano).

B. Interior de un bosque en el Yunque de Baracoa. Hábitat de *Bufo taladai*, *Eleutherodactylus acmonis*, *E. atkinsi*, *E. auriculatus*, *E. cuneatus*, *E. dimidiatus*, *E. guantanamera*, *E. orientalis*, *E. simulans*, y *Osteopilus septentrionalis*. (Foto: Aryamne Serrano).

C. Bosque húmedo en la Meseta de Monte Iberia, sector Baracoa del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo. Hábitat de *Eleutherodactylus auriculatus*, *E. cuneatus*, *E. dimidiatus*, *E. guantanamera*, *E. gundlachi*, *E. iberia*, *E. ricordii*, y *E. tetajulia*. (Foto: Ernesto Reyes).

D. Interior de una pluvisilva en Nuevo Mundo, sector Baracoa del Parque Nacional Alejandro de Humboldt (Guantánamo). Hábitat de *Eleutherodactylus auriculatus*, *E. dimidiatus*, *E. iberia*, *E. ricordii*, *E. tetajulia*, y *Osteopilus septentrionalis*. (Foto: Nils Navarro).

E. Bromelias epífitas en La Melba, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, microhábitat de *Eleutherodactylus guantanamera*. Esporádicos individuos de *Osteopilus septentrionalis* eligen estas plantas como refugio. En otras localidades a lo largo del país, otras especies de *Eleutherodactylus* tienen hábitos bromelícolas. (Foto: Ernesto Reyes).

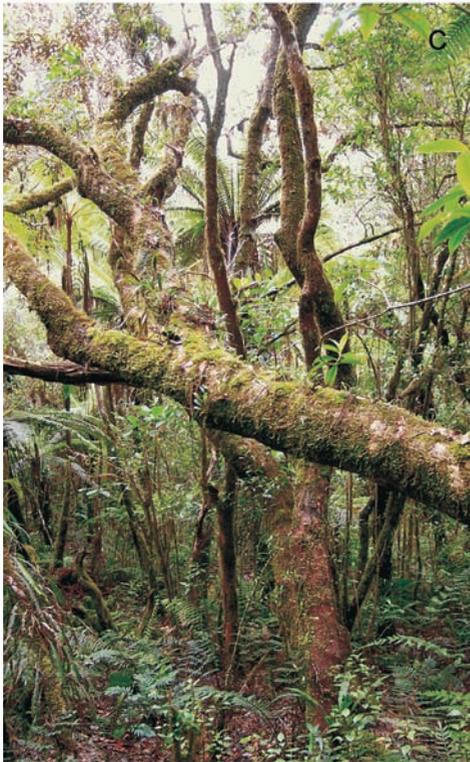


Lámina 2. Paisajes y Hábitats

A. El Pico Turquino, máxima elevación de Cuba (1974 m), visto desde Pico Joaquín (Granma). Las montañas de la Sierra Maestra contienen una rica comunidad de anfibios, con varias especies endémicas de ese macizo. (Foto: Aryamne Serrano).

B. Interior de una pluvilsiva en los alrededores del Pico Turquino. Hábitat de *Eleutherodactylus albipes*, *E. cubanus*, *E. cuneatus*, *E. glamyrus*, *E. gundlachi*, *E. intermedius*, *E. melacara*, *E. turquinensis*, y *Osteopilus septentrionalis*. (Foto cortesía de Aryamne Serrano).

C. Sierra de la Gran Piedra, Santiago de Cuba. En la foto se aprecia el sendero interpretativo que asciende a la Gran Piedra. En toda el área representada tienen sus hábitats: *Eleutherodactylus auriculatus*, *E. cuneatus*, *E. dimidiatus*, *E. guantanamera*, *E. gundlachi*, *E. intermedius*, *E. limbatus*, *E. ricordii*, *E. varleyi*, y *Osteopilus septentrionalis*. (Foto: Rolando Fernández de Arcila).

D. Banao, Macizo de Guamuha, Sancti Spiritus. Bosque siempreverde alrededor de un cauce estacional. En este ecosistema viven: *Bufo longinasus dunni*, *Eleutherodactylus auriculatus*, *E. casparii*, *E. dimidiatus*, *E. eileenae*, *E. emiliae*, *E. greyi*, *E. planirostris*, *E. riparius*, *E. varians*, *E. varleyi*, y *Osteopilus septentrionalis*. (Foto: Rolando Fernández de Arcila).

E. Sector La Melba, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Holguín. En esta compleja combinación de bosques y cauces viven *Bufo taladai*, *Eleutherodactylus auriculatus*, *E. atkinsi estradai*, *E. cuneatus*, *E. dimidiatus*, *E. guantanamera*, *E. gundlachi*, *E. limbatus*, *E. ricordii*, *E. ronaldj*, *E. simulans*, *E. toa*, y *Osteopilus septentrionalis*. (Foto: Rolando Fernández de Arcila).

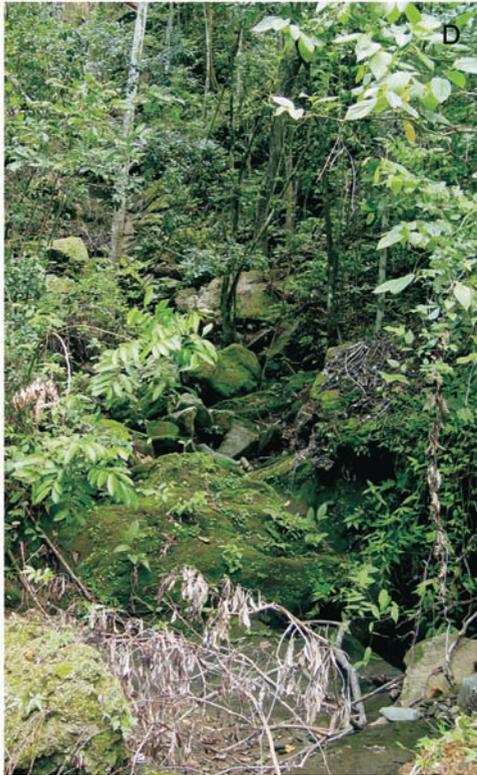


Lámina 3. Paisajes y Hábitats

A. Montañas de la Sierra del Rosario vistas desde el mirador de Soroa, Pinar del Río. En este macizo habitan *Bufo fustiger*, *Eleutherodactylus atkinsi*, *E. auriculatus*, *E. dimidiatus*, *E. goini*, *E. eileenae*, *E. limbatus*, *E. riparius*, *E. symingtoni*, *E. varians*, *E. varleyi*, *E. zeus*, *E. zugí*, *Osteopilus septentrionalis*, y *Rana catesbeiana*. (Foto: Paul Reddish).

B. Río San Juan, Sierra del Rosario, Pinar del Río. En las márgenes de este río puede encontrarse a *Eleutherodactylus riparius*. Los bosques colindantes están habitados por *E. auriculatus*, *E. dimidiatus*, *E. eileenae*, *E. goini*, *E. limbatus*, y *E. zugí*. *Bufo fustiger*, *Osteopilus septentrionalis* y *Rana catesbeiana*, acuden a reproducir en las orillas. (Foto: Rolando Fernández de Arcila).

C. Márgenes del Río Duaba, en las proximidades del Yunque de Baracoa, Guantánamo. En los cañaverales de güin (*Gynerium saccharoides*) que crecen en las márgenes se escuchan grandes coros de *Eleutherodactylus ronaldí* cuando comienza a anochecer. Desde las orillas también vocalizan los machos de *Bufo taladai*. Las larvas de esta especie se encuentran en los remansos del río y charcas con recambio de agua de las orillas. Otras especies asociadas a este hábitat son *Eleutherodactylus cuneatus*, *E. toa*, y *Osteopilus septentrionalis*. (Foto: Emilio Alfaro).

D. Río Yara, Santo Domingo, Sierra Maestra, Granma. Las márgenes cubiertas de cantos rodados (“chinas pelonas”) y parches de *Cyperus* sp., constituyen el hábitat de *Eleutherodactylus rivularis*. *Bufo peltocephalus* también acude a vocalizar y reproducir en las zonas lénticas del río. (Foto: Rayner Núñez).

E. Arroyo en Topes de Collantes, Macizo de Guamuhaya, Sancti Spiritus. Este pequeño cauce, cubierto por una densa vegetación que da sombra e incrementa la humedad, es el hábitat de *Bufo longinasus durni*. La flecha señala el sitio preciso donde se halla un macho vocalizando. En el mismo lugar se encontró en 2007 un ejemplar moribundo de este taxón infectado por *Batrachochytrium dendrobatidis*. (Foto: Luis M. Díaz).

F. Charca temporal en un sendero colindante a Arroyo Bueno, La Melba, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Holguín. Numerosas larvas de *Osteopilus septentrionalis* se hallan sobre el fondo. (Foto: Luis M. Díaz).



Lámina 4. Paisajes y Hábitats

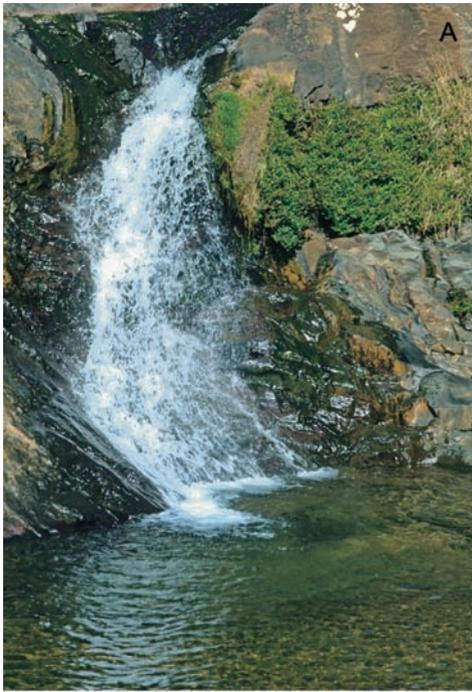
A. Hábitat lótico en El Manguito, Sierra Maestra, Granma. En las márgenes rocosas del río es común encontrar a *Eleutherodactylus turquinensis*. Las larvas de *Osteopilus septentrionalis*, comunes en este lugar, están adaptadas a vivir en aguas rápidas y turbulentas, lo cual se refleja en particularidades de su morfología. (Foto: Luis M. Díaz).

B. Charca temporal (en primer plano) formada muy próxima al mar (segundo plano), en la costa sur de Guantánamo. En este cuerpo de agua existía una gigantesca población de larvas de *Bufo peltcephalus* en el momento de tomarse la foto. (Foto: Emilio Alfaro).

C. Ciénaga de Zapata, Matanzas. El humedal más extenso de Cuba alberga una de las mayores faunas de anfibios asociada a bosques de tierras bajas de la isla (16 especies de las cuatro familias representadas en el país). La región que comprende este humedal tiene una gran diversidad de formaciones vegetales y hábitats en general, por lo que las especies no están distribuidas de manera homogénea. La menor diversidad está en la ciénaga misma, y la mayor se encuentra en los parches boscosos. (Foto: Ariam Jiménez).

D. Sabana arenosa en Los Indios, Isla de la Juventud. Este ecosistema, con gran endemismo de especies vegetales, se inunda durante la estación lluviosa y se torna en extremo árido durante la estación de seca. En este hábitat viven dos especies de sapos cavadores (*Bufo cataulaciceps* y *B. empusus*). Varias especies de *Eleutherodactylus* (*atkinsi*, *varleyi*, *varians staurometopon*, *planirostris*, *riparius*) se encuentran en la sabana, al igual que *Osteopilus septentrionalis*, *Rana catesbeiana* (en los cuerpos de agua) y algún ejemplar de *Bufo peltcephalus*. (Foto: Luis M. Díaz).

E. Llanuras cubiertas de pastos en los alrededores de Jagüey Grande, Matanzas, hábitat de *Bufo empusus* y *B. gundlachi*. Después de fuertes precipitaciones estos llanos se inundan, y en las charcas temporales que se forman acuden estos sapos en grandes cantidades para formar sus coros, audibles a gran distancia. Otras especies en el lugar son: *Osteopilus septentrionalis* (que también reproduce en charcas), *Eleutherodactylus atkinsi*, *E. planirostris*, *E. riparius*, y *E. varleyi*. (Foto: Ingo Fritzsche).



A



B



C



D



E

Lámina 5. Paisajes y Hábitats

A. Pan de Matanzas. Una de las alturas calizas del occidente cubano, donde encuentran su hábitat *Eleutherodactylus zugi erythroproctus* y *E. thomasi zayasi*. (Foto: Aryamne Serrano).

B. En las alturas calizas entre La Habana y Matanzas, parajes como el que se muestra en la foto (Escaleras de Jaruco, La Habana) están habitados por *Eleutherodactylus pinarensis*, *E. auriculatus*, *E. atkinsi*, *E. eileenae*, *E. symingtoni* (en Sierra de Camarones), *E. varians*, y las especies citadas para la figura anterior (Sierra de Camarones y Pan de Matanzas). (Foto: Ingo Fritzsche).

C. Boca del Río Yumurí, Maisí, Guantánamo. Los afloramientos calizos y los bosques que sobre ellos crecen en los alrededores de esta localidad, están habitados por *Eleutherodactylus bartonsmithi*, *E. bresslerae*, *E. guantanamera*, *E. simulans*, *E. ronaldí*, *E. ricordii*, y *Osteopilus septentrionalis*. (Foto: Rolando Fernández de Arcila).

D. Afloramientos calizos en el Sendero Ecológico El Guafe, Cabo Cruz, Granma. En esta localidad habitan: *Bufo peltocephalus*, *Eleutherodactylus atkinsi*, *E. tonyi*, *E. cf. varians*, y *Osteopilus septentrionalis*. (Foto: Nils Navarro).

E. Mogotes calizos de Viñales, Pinar del Río; tipo de elevaciones típicas de la Sierra de los Órganos. En estos afloramientos existen diferentes complejos de vegetación y abundantes cuevas. Las comunidades de anfibios están representadas por *Eleutherodactylus atkinsi*, *E. auriculatus*, *E. eileenae*, *E. goini*, *E. klinikowskii*, *E. varians*, *E. zeus* y *Osteopilus septentrionalis*. Algunos cauces subterráneos atraviesan estas montañas, y a ellos se asocian *E. riparius*, *Bufo fustiger*, y *Rana catesbeiana*. En ambientes similares se ha registrado *E. symingtoni* (Gran caverna de Santo Tomás y Sierra de la Güira). En los valles que rodean a los mogotes pueden encontrarse: *Bufo empusus*, *B. gundlachi*, y *E. varleyi*. (Foto: Rolando Fernández de Arcila).

F. Detalle de un mogote en Viñales, Pinar del Río, mostrando las irregularidades del curso y la combinación de diferentes tipos de vegetación. (Foto: Aryamne Serrano).



A



B



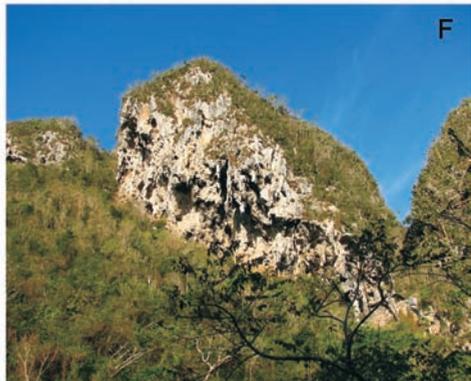
C



D



E



F

Lámina 6. Paisajes y Hábitats

A. Terrazas marinas en las cercanías de Maisí, costa sur de Guantánamo. En los afloramientos rocosos que integran este paisaje, se encuentra el hábitat de *Eleutherodactylus etheridgei* (endémica de estos parajes). *Bufo peltocephalus*, *Eleutherodactylus atkinsi*, *E. ronaldi*, y *Osteopilus septentrionalis*, viven también en los bosques que se observan en la foto. (Foto: Rolando Fernández de Arcila).

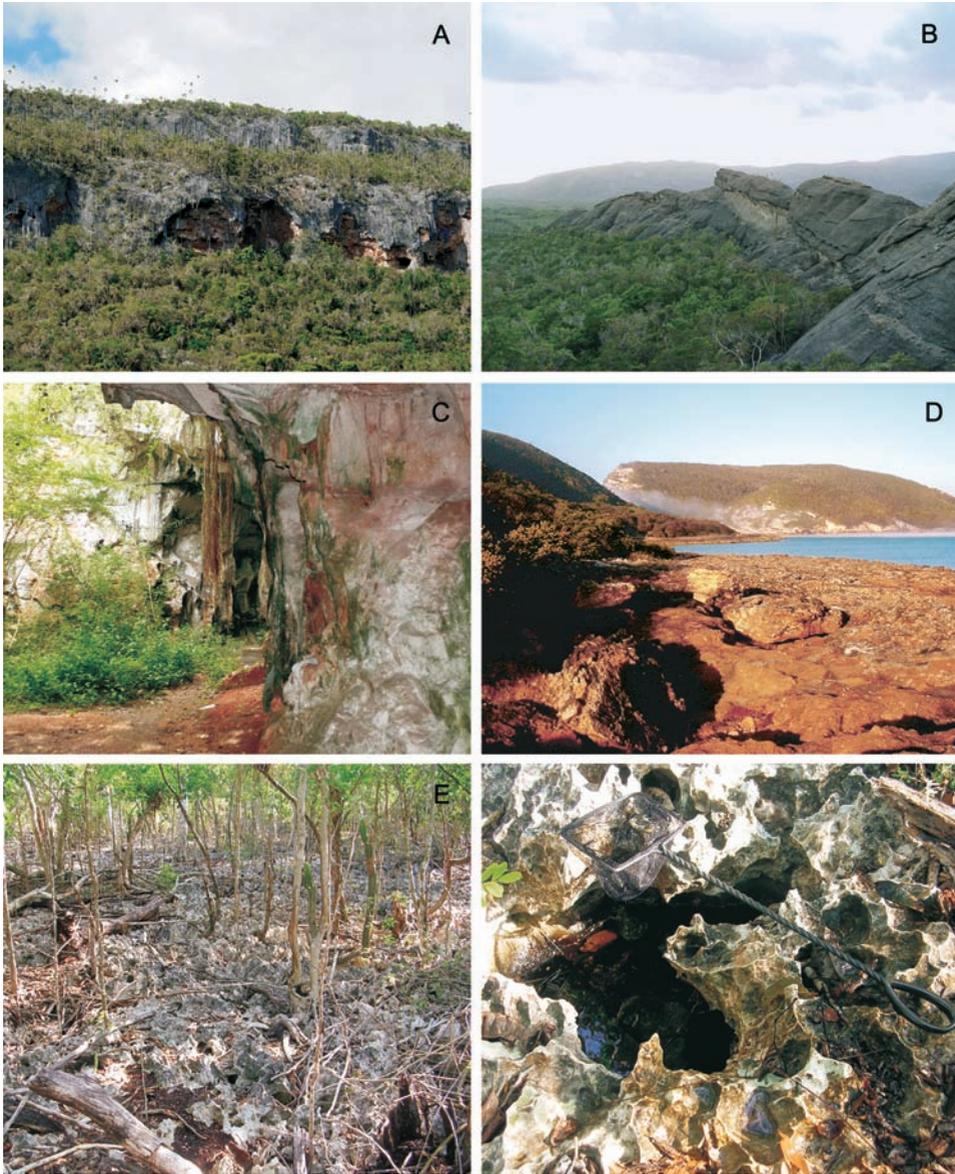
B. Elevaciones desnudas, muy características, conocidas como “monitongos”, donde predomina la roca volcánica. Estos afloramientos sólo se encuentran en la franja semidesértica del sur de Guantánamo. En un ambiente seco como este, también habita *Eleutherodactylus etheridgei*. (Foto: Rolando Fernández de Arcila).

C. Cueva en Gibara, Holguín. Hábitat de *Eleutherodactylus thomasi*. Otras especies de *Eleutherodactylus* halladas en este lugar son: *E. cf. planirostris* y *E. atkinsi*. (Foto: Nils Navarro).

D. Costa rocosa en los alrededores de Boca de Canasí, Santa Cruz del Norte, La Habana. Hábitat de *Eleutherodactylus blairhedgesi*. Esta rana tiene sus refugios en los agujeros propios del tipo de carso que se observa en la foto. (Foto: Javier Torres).

E. Interior de un bosque semidecíduo sobre carso cónico (diente de perro), en Girón, Ciénaga de Zapata, Matanzas. En este lugar habitan *Bufo florentinoi*, *Eleutherodactylus thomasi trinidadensis*, y *E. planirostris*. (Foto: Luis M. Díaz).

F. Casimba inundada ubicada en el mismo segmento de la foto anterior. Hábitat de las larvas de *Bufo florentinoi*. La red de captura colocada como referencia tiene 50 cm de largo. (Foto: Luis M. Díaz).



En las láminas siguientes se especifica como "Texto" el número de la página donde se describe cada especie.

Lámina 7. Familia Bufonidae: Género *Bufo*

Sapos pequeños y medianos (30–90 mm). Glándulas parotoides con forma triangular o elíptica, paralelas al cuerpo. Crestas craneales variablemente desarrolladas, según la especie. No existe muesca anteorbital. Todas las especies vocalizan de manera diferente.

A. *Bufo cataulaciceps*. Hembra adulta. Patrón de rayas dorsolaterales claras. Los Indios, Isla de la Juventud. Especie conocida de pocas localidades con sabanas arenosas en la Isla de la Juventud y el sur de Pinar del Río. Crestas craneales desarrolladas, las parietales, generalmente, están bien definidas; glándulas parotoides pequeñas, poco o nada espinosas. Ocurre simpátricamente con *B. gundlachi* (muy similar) y *B. empusus*. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 41**

B. *Bufo cataulaciceps*. Macho adulto. Patrón de manchas dorsales. Los Indios, Isla de la Juventud. (Foto: Luis M. Díaz)

C. *Bufo cataulaciceps*. Macho adulto vocalizando. Los Indios, Isla de la Juventud. (Foto: Luis M. Díaz).

D. *Bufo gundlachi*. Macho adulto. Patrón de rayas dorsolaterales claras. Alrededores de Sierra de Cubitas, Camagüey. Amplia distribución en zonas llanas de casi todo el país. Crestas craneales desarrolladas, las parietales no definidas, estando su lugar ocupado por prominentes tubérculos osificados; glándulas parotoides evidentes (usualmente sin un contorno bien definido) y, por lo general, marcadamente espinosas. Ocurre simpátricamente con *B. cataulaciceps* y *B. empusus*. (Foto: Laura Watson). **Texto: 42**

E. *Bufo gundlachi*. Macho adulto. Coloración dorsal uniforme y oscura. La misma localidad que el individuo anterior. (Foto: Laura Watson).

F. *Bufo empusus*. Macho adulto. Patrón de pares de manchas dorsales oscuras. 10 km al Oeste de Jagüey Grande, Matanzas. Amplia distribución en zonas llanas de casi todo el país. Cabeza con el perfil arqueado; borde labial prominente; tímpano pequeño, incluido en una conspicua expansión ósea del cráneo; crestas craneales elevadas. Ocurre simpátricamente con *B. cataulaciceps* y *B. gundlachi*. (Foto: Chris Lukhaup). **Texto: 43**

G. *Bufo empusus*. Macho adulto. Patrón de vermiculaciones oscuras. Los Indios, Isla de la Juventud. (Foto: Luis M. Díaz).

H. *Bufo longinasus longinasus*. Macho adulto vocalizando. Cabrillas, Alturas de Pizarras del Sur de Pinar del Río. Hocico alargado y respingado; crestas craneales ausentes o apenas evidentes; cuerpo poco espinoso; manos y pies anaranjados; machos con las membranas interdigitales superando la mitad del cuarto dedo del pie. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 45**

I. *Bufo longinasus cajalbanensis*. Hembra adulta. Meseta de Cajálbana, Pinar del Río. Una figura triangular clara entre los ojos; manos y pies anaranjados. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 46**

J. *Bufo longinasus dunnii*. Macho adulto. Topes de Collantes. Subespecie endémica del Macizo de Guamuhaya. Una figura interocular clara, con forma triangular; franja lateral del cuerpo menos contrastante que en otras subespecies; generalmente, no existen tonalidades anaranjadas acentuadas. (Foto: Laura Watson). **Texto: 46**



Lámina 8. Familia Bufonidae: Género *Bufo*

Sapos grandes o muy grandes (>100 mm). Glándulas parotoides ubicadas transversalmente. Crestas craneales desarrolladas. Todas las especies vocalizan distintivamente.

A. *Bufo florentinoi*. Macho adulto vocalizando. Girón, Ciénaga de Zapata, Matanzas. Especie endémica local. Patrón de manchas dorsales; espacio entre los ojos más de dos veces el ancho del párpado superior (y hasta tres en algunos individuos); glándulas parotoides extendidas hasta el límite interno del párpado superior o superándolo; muesca anteorbital presente. Ocurre simpátricamente con *Bufo peltoccephalus*. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 48**

B. *Bufo fustiger*. Hembra adulta. Sabanas Llanas, Luis Lazo, Pinar del Río. Amplia distribución en el occidente de Cuba. Patrón dorsal de vermiculaciones gruesas sobre fondo claro; cabeza proporcionalmente ancha; muesca anteorbital presente. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 50**

C. *Bufo fustiger*. Juvenil mediano, con manchas difusas. Gran Caverna de Santo Tomás, Moncada, Pinar del Río. (Foto: Luis M. Díaz.)

D. *Bufo fustiger*. Juvenil pequeño. Soroa, Candelaria, Pinar del Río. (Foto: Orfeo Picariello).

E. *Bufo peltoccephalus*. Hembra adulta. La Sierrita (Sierra Maestra), Bartolomé Masó, Granma. Amplia distribución en Cuba, desde la Península de Zapata hasta la región oriental, incluyendo Isla de la Juventud y numerosos cayos. Patrón dorsal de manchas estrechas y alargadas, cortas, o formando una red, de color amarillo o blanquecino sobre fondo marrón oscuro a marrón rojizo; cabeza proporcionalmente estrecha; muesca anteorbital presente. Ocurre simpátricamente con *B. florentinoi* (en Girón), y *B. taladai* (varias localidades). (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 51**

F. *Bufo peltoccephalus*. Macho adulto, con las reticulaciones dorsales más gruesas. Sendero El Guafe, Cabo Cruz, Granma. (Foto: Luis M. Díaz).

G. *Bufo taladai*. Hembra adulta. Patrón de manchas claras sobre fondo oscuro. Yunque de Baracoa, Guantánamo. Se distribuye, de forma aparentemente discontinua, desde el Macizo de Guamuhaya hasta la región oriental. Borde labial prominente; hocico puntiagudo; muesca anteorbital ausente. Ocurre simpátricamente con *Bufo peltoccephalus*. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 53**

H. *Bufo taladai*. Hembra adulta, con la coloración uniforme. Márgenes del Río Toa, San Rafael, Yateras, Guantánamo. (Foto: Luis M. Díaz).



Lámina 9. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Euhyas*

Ranas de tamaño reducido (<15 mm) y aspecto compacto. Dedos cortos; discos digitales muy poco desarrollados. Hay una amplia franja oscura en los costados de la cabeza y el cuerpo. Excepto la especie en A y B, las restantes tienen rayas dorsolaterales blancas y amarillas. Habitantes de la hojarasca de los bosques. Las vocalizaciones tienen un patrón parecido y algunas especies pueden confundirse acústicamente.

A. *Eleutherodactylus cubanus*. Hembra adulta. Patrón de franjas dorsolaterales claras. Aguada de Joaquín, Sierra Maestra, Granma. Amplia distribución en la Sierra Maestra, en cotas por encima de 850 m. Extremidades anteriores rojizas; el dorso puede tener varios patrones. (Foto: Carlos Tallet). **Texto: 58**

B. *Eleutherodactylus cubanus*. Hembra adulta. Vista ventral, mostrando el color de la garganta y el patrón del vientre. Ninguna otra especie en la Sierra Maestra tiene un patrón similar. (Foto: Rolando Fernández de Arcila).

C. *Eleutherodactylus iberia*. Hembra adulta. Rayas dorsolaterales delgadas. Meseta del Toldo, Holguín. Además de dicha localidad habita Monte Iberia, Nuevo Mundo, La Melba, alrededores de la Bahía de Taco (Guantánamo), hasta Yamanigüey (Holguín). Dorso marrón oscuro, casi negro; vientre uniformemente oscuro o con manchas. Ocurre con *E. limbatus* en La Melba pero no sintópicamente. (Foto: Laura Watson). **Texto: 59**

D. *Eleutherodactylus iberia*. Hembra adulta. Rayas dorsolaterales anchas. Bahía de Taco, Guantánamo. (Foto: Chris Lukhaup)

E. *Eleutherodactylus limbatus*. Hembra adulta. Patrón y color común de la especie. Sierra de la Güira, Pinar del Río. Amplia distribución a lo largo de la isla, pero no continuamente. Dorso marrón, marrón rojizo, o marrón amarillento. Vientre blanco, a veces con algunas manchas negras; garganta amarilla. (Foto: Chris Lukhaup). **Texto: 61**

F. *Eleutherodactylus limbatus*. Hembra adulta. Morfo de dorso amarillo. Sierra de la Gran Piedra, Santiago de Cuba. (Foto: Luis M. Díaz).

G. *Eleutherodactylus jaumei*. Hembra adulta. Patrón típico de la especie. El Naranjal, Sierra Maestra, Santiago de Cuba. Especie restringida a los alrededores del Río Peladeros, vertiente sur de la Sierra Maestra. Dorso manchado de oscuro, sobre tonalidades anaranjadas y amarillas llamativas; rayas dorsolaterales gruesas (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 62**

H. *Eleutherodactylus orientalis*. Hembra adulta. Patrón típico de la especie. Yunque de Baracoa, Guantánamo. Endémico local. Dorso manchado de oscuro, sobre tonalidades amarillentas; la mayoría de los individuos tienen las rayas dorsolaterales haciendo una inflexión detrás del nivel de las extremidades anteriores; la cabeza no tiene manchas. (Foto: Nils Navarro). **Texto: 63**



Lámina 10. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Euhyas*

Tamaño inferior a 30 mm. Estas dos especies no son confundibles, pero resultan filogenéticamente afines a las especies de la lámina 9 (*E. etheridgei*) y siguiente (*E. gundlachi*), según criterios de Hedges *et al.* (2008) sobre la base de evidencias moleculares. Tampoco se parecen a otras especies por lo que se tratan aparte en esta lámina. Son ranas terrestres que viven asociadas a ambientes rocosos de zonas semidesérticas (*E. etheridgei*), o en la hojarasca de los bosques de montaña (*E. gundlachi*).

A, B. *Eleutherodactylus etheridgei*. Hembra y macho adultos. Reserva Ecológica Siboney-Juticí, Santiago de Cuba. La especie es endémica de la franja semidesértica al sur de Santiago de Cuba y Guantánamo. La banda supraescapular oscura es un carácter frecuente, aunque algunos individuos son uniformemente marmorados; no existen manchas suprainguinales oscuras, ni tonalidades rojas en los muslos; discos digitales relativamente pequeños; vientre liso. (Fotos: Luis M. Díaz). **Texto: 64**

C, D, E. *Eleutherodactylus gundlachi*. Tres hembras con diferentes patrones provenientes de Barrio Nuevo, Sierra Maestra, Parque Nacional Pico La Bayamesa, Granma. La especie tiene amplia distribución en la Sierra Maestra y algunas localidades del Macizo Nipe-Sagua-Baracoa. Aspecto verrugoso; generalmente, existe un pliegue supraescapular en forma de "W"; muslos con la cara anterior y posterior de un vivo color rojo-anaranjado, color que se extiende hacia la ingle, e incluso parte del vientre; vientre parcialmente granuloso. (Fotos: Luis M. Díaz). **Texto: 65**

F. *Eleutherodactylus gundlachi*. Macho vocalizando en el suelo; nótese la ligera dilatación de la garganta durante la emisión del sonido. Los individuos de esta especie pueden confundirse con el sustrato. En ocasiones los machos también vocalizan desde las hojas ubicadas a escasa altura sobre el suelo. (Foto: Luis M. Díaz).



Lámina 11. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Euhyas*

Especies muy pequeñas (<25 mm) con discos digitales reducidos, habitantes del suelo. Presentan hileras dorsolaterales de gránulos, con frecuencia acentuadas en la mitad posterior del cuerpo. Vientre parcialmente granuloso.

A. *Eleutherodactylus adelus*. Hembra adulta, con el patrón de coloración típico de la especie. Sólo se conoce de Sabanas Llanas, Alturas de Pizarras del Sur de Pinar del Río, aunque pudiera estar mejor distribuida. Son características las rayas oblicuas detrás de las extremidades anteriores. Es simpátrica con *E. varleyi*. (Foto: Luis M. Díaz).

Texto: 67

B. *Eleutherodactylus varleyi*. Hembra adulta, con patrón de figuras romboides y triangulares en el dorso. Soroa, Candelaria, Pinar del Río. La especie está ampliamente distribuida por todo el país. La mayoría de los individuos de esta especie (cualquiera que sea la localidad y el morfo) tienen la zona postrictal contrastantemente clara. (Foto: Chris Lukhaup).

Texto: 68

C. *Eleutherodactylus varleyi*. Macho adulto vocalizando, con patrón de rayas dorsolaterales claras. Piedra La Vela, sector Ojito de Agua, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo. (Foto: Luis M. Díaz).

D. *Eleutherodactylus varleyi*. Macho adulto, con franjas paravertebrales claras. Alrededores del Hotel Zaza, Sancti Spiritus. (Foto: Carlos Tallet).

E. *Eleutherodactylus intermedius*. Hembra adulta, con patrón dorsal relativamente uniforme. Aguada de Joaquín, Sierra Maestra, Granma. La especie se distribuye fundamentalmente en la Sierra Maestra, aunque se ha registrado en las montañas al norte de Imías, Guantánamo. Pueden existir varios patrones de coloración; el vientre siempre está reticulado de oscuro. Una zona postrictal clara contrastante, se aprecia en la mayoría de los individuos. (Foto: Carlos Tallet).

Texto: 70

F. *Eleutherodactylus intermedius*. Macho adulto, con patrón dorsal de manchas triangulares y romboides. Alrededores de la Gran Piedra, Sierra Maestra, Santiago de Cuba. (Foto: Luis M. Díaz).

G. *Eleutherodactylus intermedius*. Hembra adulta, mostrando el patrón del vientre. Aguada de Joaquín, Sierra Maestra, Granma. (Foto: Claus Steinlein).

H. *Eleutherodactylus tetajulia*. Hembra adulta, con patrón dorsal relativamente homogéneo. Monte Iberia, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo. Se conoce de pocas localidades dentro del Parque Humboldt y en Pico Cristal. Muy similar a *E. intermedius* (con la cual no es simpátrica), pero alcanza menor talla, no suele tener una zona postrictal conspicuamente clara, y las llamadas son diferentes. El vientre tiene un patrón similar a la especie anterior. (Foto: Julio Larramendi)

Texto: 71



Lámina 12. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Euhyas*

Especies pequeñas (tamaño inferior a 50 mm) con discos digitales reducidos, habitantes del suelo. Piel dorsal lisa o poco granulosa; vientre liso. La mayoría de estas especies son robustas. Hay presencia de un antifaz oscuro, más o menos extendido (según las especies). Es común la existencia de manchas suprainguinales oscuras.

A. *Eleutherodactylus albipes*. Hembra adulta, con el patrón dorsal relativamente homogéneo. Aguada de Joaquín, Sierra Maestra, Granma. La especie es endémica de la Sierra Maestra, y vive a alturas superiores a los 900 m. El patrón dorsal puede incluir dos rayas dorsolaterales claras en el centro del cuerpo; el antifaz no sobrepasa el pliegue supratimpánico; vientre anaranjado, mezclado con marrón, a veces con algunas manchas. (Foto: Claus Steinlein). **Texto: 73**

B. *Eleutherodactylus albipes*. El mismo ejemplar anterior visto ventralmente. (Foto: Claus Steinlein).

C. *Eleutherodactylus albipes*. Juvenil, con los flancos distintivamente claros. Aguada de Joaquín, Sierra Maestra, Granma. (Foto: Rolando Fernández de Arcila).

D. *Eleutherodactylus emiliae*. Hembra adulta, con la coloración más frecuente. Sendero Ecológico La Batata, Topes de Collantes, Macizo de Guamuhaya, Sancti Spiritus. La especie se distribuye sólo en el referido macizo montañoso. El vientre tiene tonalidades anaranjadas o rosáceas, con motas blancas; el antifaz sobrepasa el pliegue supratimpánico. Es simpátrica con *E. dimidiatus*. (Foto: Claus Steinlein) **Texto: 74**

E. *Eleutherodactylus maestrensis*. Hembra adulta, con la coloración más frecuente. Barrio Nuevo, Sierra Maestra, Granma. Sólo se conoce del Parque Nacional Pico La Bayamesa. Vientre ligeramente anaranjado; el antifaz oscuro sobrepasa la inserción de las extremidades anteriores; extremidades posteriores moderadamente alargadas (más que en las especies precedentes). Es simpátrica con *E. dimidiatus*. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 76**

F. *Eleutherodactylus maestrensis*. El mismo ejemplar en vista ventral. (Foto: Luis M. Díaz).

G. *Eleutherodactylus dimidiatus*. Hembra adulta, mostrando un patrón dorsal amarillento relativamente uniforme. Soroa, Candelaria, Pinar del Río. Esta especie tiene amplia distribución en todo el país. Vientre blanco; extremidades posteriores bien desarrolladas (compárese con las otras especies); antifaz extendido por detrás de las extremidades anteriores; una línea supralabial clara. Es simpátrica con *E. albipes*, *E. emiliae* y *E. maestrensis*. (Foto: Chris Lukhaup). **Texto: 77**

H. *Eleutherodactylus dimidiatus*. Hembra adulta, con franjas dorsolaterales claras. El Peñón, Sector La Melba, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo. (Foto: Luis M. Díaz).



Lámina 13. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Euhyas*

Ranas pequeñas (<30 mm). Dos especies emparentadas filogenéticamente (Hedges *et al.*, 2008). Discos digitales moderados, siendo el del tercer dedo de la mano mayor que los restantes. Vientre ligeramente granuloso. Gran polimorfismo. Las vocalizaciones tienen un patrón parecido. Viven en la hojarasca (*E. zugi zugi*) o en afloramientos cársicos (*E. klinikowskii* y *E. zugi erythroproctus*). *Eleutherodactylus klinikowskii* y *E. zugi* ocurren en la Sierra de la Güira, San Diego de los Baños, Pinar del Río, pero ocupan hábitats distintos.

A. *Eleutherodactylus klinikowskii*. Hembra adulta. Patrón más frecuente de la especie. Gran caverna de Santo Tomás, Moncada, Pinar del Río. Se distribuye en los mogotes de la Sierra de los Órganos. La especie no posee bandas conspicuas en las extremidades posteriores ni un llamativo color rojo en las mismas. (Foto: Chris Lukhaup). **Texto: 79**

B. *Eleutherodactylus klinikowskii*. Hembra adulta de la misma localidad. Individuo sin otro patrón que una línea mediodorsal clara. (Foto: Chris Lukhaup).

C. *Eleutherodactylus klinikowskii*. Hembra adulta, con patrón de franjas laterales claras, sin bandas dorsales. Sierra de San Carlos, Pinar del Río. (Foto: Chris Lukhaup).

D. *Eleutherodactylus klinikowskii*. Hembra adulta de la misma localidad que A y B. Patrón de rayas dorsolaterales. (Foto: Chris Lukhaup).

E. *Eleutherodactylus zugi zugi*. Hembra adulta, con una franja lateral ligeramente oscura. Soroa, Candelaria, Pinar del Río. La subespecie *E. zugi zugi* vive en la Cordillera de Guaniguanico, Pinar del Río. Las dos subespecies (véase I-J, *E. zugi erythroproctus*), tienen extremidades posteriores con tonalidades rojas llamativas y bandas oscuras. (Foto: Chris Lukhaup). **Texto: 80**

F. *Eleutherodactylus zugi zugi*. Macho adulto, con patrón de franjas laterales anaranjadas. Meseta de Cajalbana, Pinar del Río. (Foto: Luis M. Díaz).

G. *Eleutherodactylus zugi zugi*. Hembra adulta, con rayas dorsolaterales y línea mediodorsal claras. La misma localidad que el individuo anterior. (Foto: Luis M. Díaz).

H. *Eleutherodactylus zugi zugi*. Macho adulto, con patrón de rayas dorsolaterales y manchas en forma triangular o romboide. La misma localidad que el individuo anterior. (Foto: Luis M. Díaz).

I. *Eleutherodactylus zugi erythroproctus*. Hembra adulta, con patrón de rayas dorsolaterales claras. Sierra de Camarones, La Habana. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 81**

J. *Eleutherodactylus zugi erythroproctus*. Macho adulto, en una fase más clara de coloración. La misma localidad que el individuo anterior. (Foto: Claus Steinlein).



Lámina 14. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Euhyas*

Especies pequeñas (<50 mm). Discos digitales pequeños; dorso variablemente granuloso; vientre liso; suelen ser ranas polimórficas. Habitan el suelo y la hojarasca, pero pueden ser oportunistas de afloramientos cársicos e interior de cuevas. Algunas especies son muy similares externamente y, por tanto, difíciles de identificar.

A. *Eleutherodactylus atkinsi atkinsi*. Hembra adulta, con patrón de rayas dorsolaterales y tonalidad amarillenta. Los Indios, Isla de la Juventud. La subespecie *E. a. atkinsi* tiene amplia distribución a todo lo largo del país. La coloración puede variar desde un marrón amarillento o rojizo, al pardo grisáceo; existen manchas suprainguinales negras (sólidas o fragmentadas), a veces también presentes en los muslos; generalmente, los muslos tienen la mitad interna de un vivo color rojo o un naranja-rojizo. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 82**

B. *Eleutherodactylus atkinsi estradai*. Hembra adulta, con el patrón más frecuente de rayas dorsolaterales claras. El Peñón, Sector La Melba, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo. La subespecie *E. atkinsi estradai* se encuentra en varias localidades del Macizo Nipe-Sagua-Baracoa. El dorso suele ser marrón oscuro, a menudo con tonos rojizos, o pardo grisáceo; los flancos son más claros; manchas suprainguinales, con frecuencia, sólidamente pigmentadas. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 82**

C. *Eleutherodactylus casparii*. Macho adulto, con patrón de rayas dorsolaterales claras, y franjas oscuras oblicuas detrás de las extremidades anteriores. Sendero Ecológico La Batata, Topes de Collantes, Macizo de Guamuhaya, Sancti Spiritus. La especie es endémica del Macizo de Guamuhaya. Las extremidades posteriores son largas; por lo general hay manchas suprainguinales oscuras; vientre blanco o con tonalidades amarillo-verdosas. Vive en simpatria con *E. planirostris*. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 84**

D. *Eleutherodactylus casparii*. Hembra adulta, con un manchado irregular; se destacan dos manchas redondeadas claras en el centro del dorso; las franjas oscuras detrás de las extremidades anteriores se han fragmentado y no se definen. La misma localidad del individuo anterior. (Foto: Luis M. Díaz).

E. *Eleutherodactylus goini*. Hembra adulta, con rayas dorsolaterales. San Carlos, Sierra de los Órganos, Pinar del Río. Especie endémica de la Cordillera de Guaniguanico, Pinar del Río. El patrón de rayas dorsolaterales es común, pero también existen individuos que no son rayados y tienen un manchado irregular; extremidades posteriores alargadas. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 85**

F. *Eleutherodactylus goini*. Hembra adulta. Soroa, Candelaria, Pinar del Río. (Foto: Chris Lukhaup).

G. *Eleutherodactylus planirostris*. Hembra adulta, con patrón de rayas dorsolaterales claras. Sierra de Camarones, La Habana. La especie se distribuye en gran parte del país. Cuerpo algo más compacto que las especies anteriores; color marrón rosáceo, marrón verdoso a pardusco. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 86**

H. *Eleutherodactylus planirostris*. Macho adulto, con patrón de manchas. Santo Domingo, Sierra Maestra, Granma. (Foto: Claus Steinlein).



Lámina 15. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Euhyas*

Especies pequeñas (<50 mm). *Eleutherodactylus guanahacabibes* (A-B), *E. simulans* (C), y *E. tonyi* (D), deben compararse con *E. planirostris* en la lámina anterior. Las especies *E. acmonis* y *E. ricordii* también tienen discos digitales pequeños, pero el cuerpo notablemente manchado, siendo frecuente las tonalidades amarillas y rojizas. Habitantes del suelo y la hojarasca, u oportunistas de afloramientos calizos y cuevas.

A. *Eleutherodactylus guanahacabibes*. Hembra adulta, con patrón de manchas oscuras ordenadas transversalmente. Alrededores de la Cueva de las Perlas, La Bajada, Guanahacabibes, Pinar del Río. La especie es endémica de la Península de Guanahacabibes. En la mayoría de los individuos existen patrones de manchas fusionadas (pero véase B); no se han registrado rayas dorsolaterales en esta especie. Similar a *E. planirostris* (lámina precedente) con la cual no es simpátrica. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 87**

B. *Eleutherodactylus guanahacabibes*. Hembra adulta, con un patrón difuso de manchas. La misma localidad que el individuo anterior. (Foto: Luis M. Díaz).

C. *Eleutherodactylus simulans*. Macho adulto, con un patrón frecuente en la especie. Alrededores de Bahía de Taco, Sector Baracoa, Parque Nacional Alejandro de Humboldt. Se distribuye en numerosas localidades del Macizo Nipe-Sagua-Baracoa, hasta Maisí, en la región oriental. Similar externamente a otras especies, pero con llamadas diferentes. (Foto: Chris Lukhaup). **Texto: 88**

D. *Eleutherodactylus tonyi*. Macho adulto, con rayas dorsolaterales claras. Sendero El Guafe, Cabo Cruz, Granma. La especie se distribuye desde la Meseta de Cabo Cruz, hasta el sur de la Sierra Maestra. Similar externamente a otras especies, pero con llamadas diferentes. Algunos individuos no tienen rayas dorsolaterales y pueden ser unicolores o manchados. (Foto: Nils Navarro). **Texto: 89**

E. *Eleutherodactylus acmonis*. Hembra adulta, con patrón característico. Yunque de Baracoa, Guantánamo. Especie endémica local. El cuerpo está irregularmente manchado de negro sobre fondo amarillo, pasando a un naranja-rojizo o rojo intenso en la mitad posterior; vientre gris. (Foto: Nils Navarro). **Texto: 90**

F. *Eleutherodactylus acmonis*. Macho adulto en fase oscura. La misma localidad que el individuo anterior. (Foto: Nils Navarro).

G. *Eleutherodactylus ricordii*. Macho adulto, con rayas dorsolaterales definidas por espaciamiento de manchas. Arroyo Bueno, La Melba, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Holguín. La especie está presente en la Sierra Maestra y el Macizo Nipe-Sagua-Baracoa. El dorso está variablemente manchado, pero la mitad posterior no está diferenciada con un color naranja-rojizo o rojo intenso; vientre grisáceo. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 92**

H. *Eleutherodactylus ricordii*. Hembra adulta, sin rayas dorsolaterales. El Naranjal, Sierra Maestra. (Foto: Luis M. Díaz).



Lámina 16. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Euhyas*

Especies pequeñas (<50 mm), con discos digitales desarrollados y lateralmente expandidos; dorso variablemente manchado; vientre liso. Hábitos petrícolas y cavernícolas. Todas las especies (incluso algunas subespecies) vocalizan de forma distintiva.

A. *Eleutherodactylus bresslerae*. Hembra adulta, con el patrón característico de la especie. Boca del Río Yumurí, Maisí, Guantánamo. Especie endémica de Maisí. Las manchas oscuras son mayores y están densamente agrupadas en la mitad anterior del cuerpo, siendo menores en el resto del cuerpo; la mitad posterior del dorso y las extremidades tienen una tonalidad rojiza. (Foto: Nils Navarro). **Texto: 93**

B. *Eleutherodactylus michaelsschmidi*. Macho adulto, con patrón típico. La Ceiba, Tercer Frente, Santiago de Cuba. Especie endémica del premontano calizo del norte de la Sierra Maestra. La densidad de las manchas varía individualmente. Las manchas no están densamente agrupadas en la mitad anterior del cuerpo, y la parte posterior no tiene una tonalidad rojiza distintiva. (Foto: Nils Navarro). **Texto: 94**

C. *Eleutherodactylus blairhedgesi*. Hembra adulta, con el patrón típico de la especie. Alrededores de la Boca del Río Canasí, Santa Cruz del Norte, La Habana. Especie endémica de dos localidades próximas entre sí de la costa norte de La Habana. El dorso tiene manchas difusas que definen dos rayas dorsolaterales. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 95**

D. *Eleutherodactylus thomasi thomasi*. Macho adulto (vocalizando), con patrón de rayas dorsolaterales claras. Cueva de María Teresa, Sierra de Cubitas, Camagüey. La subespecie *E. thomasi thomasi* se registra en la Sierra de Cubitas y en la Sierra de Najasa, ambas en Camagüey. Otras poblaciones (Punta Caguanes, Archipiélagos de Sabana y Camagüey, y Gibara), parecen afines a este taxón pero debe hacerse una nueva revisión taxonómica que permita esclarecer su estatus. (Foto: Nicasio Viña Dávila). **Texto: 96**

E. *Eleutherodactylus thomasi trinidadensis*. Macho adulto vocalizando. Girón, Ciénaga de Zapata, Matanzas. La subespecie se conoce del sur del Macizo de Guamuhaya, hasta Girón (Matanzas). Las manchas del dorso están mejor definidas que en la subespecie nominal; el tamaño es notablemente menor; el patrón de rayas dorsolaterales es poco frecuente; las extremidades posteriores son más cortas. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 97**

F. *Eleutherodactylus thomasi trinidadensis*. Macho adulto, con variación en el patrón de manchas. La misma localidad que el individuo anterior. (Foto: Luis M. Díaz).

G. *Eleutherodactylus thomasi zayasi*. Macho adulto, con patrón de rayas dorsolaterales claras definidas por espaciamiento de manchas. Sierra de Camarones, La Habana. La subespecie es endémica de la referida Sierra y del Pan de Matanzas (Matanzas). Manchas contrastantes sobre fondo amarillento, aunque esporádicos individuos pueden ser poco manchados; predomina el patrón de rayas dorsolaterales claras. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 97**

H. *Eleutherodactylus thomasi ssp.* Hembra adulta, con manchas conspicuas en la región supraescapular y en el centro del dorso. Gibara, Holguín. Esta población tiene un estatus taxonómico aún incierto. (Foto: Nils Navarro). **Texto: 97**



Lámina 17. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Euhyas* (A-E) y Subgénero *Syrrophus* (F-H)

Especies medianas a grandes (50–124 mm). Discos digitales desarrollados y lateralmente expandidos en la mayoría de las especies, o poco desarrollados (en *E. symingtoni*). Dorso variablemente granuloso o con tubérculos. Vientre liso. Hábitos petrícolas y cavernícolas, aunque una especie (*Eleutherodactylus greyi*) también habita el suelo de los bosques y los taludes de los ríos.

A. *Eleutherodactylus greyi*. Hembra adulta, con el dorso poco manchado. Sendero Ecológico La Batata, Topes de Collantes, Macizo de Guamuhaya, Sancti Spiritus. La especie es endémica de las montañas del centro de la isla. Dorso con manchas difusas variablemente evidentes; vientre gris, con manchas oscuras. (Foto: Luis M. Díaz).

Texto: 98

B. *Eleutherodactylus greyi*. Macho adulto, con manchado difuso; se definen dos rayas dorsolaterales muy ténues. Codina, Topes de Collantes. (Foto: Rolando Fernández de Arcila).

C. *Eleutherodactylus pinarensis*. Macho adulto, con el patrón típico de la especie. Cueva de La Barca, Guanahacabibes, Pinar del Río. La especie tiene poblaciones disyuntas en Península de Guanahacabibes, Isla de la Juventud, Península de Zapata, Alturas y llanuras cársicas de la Habana-Matanzas, y en la Península de Hicacos. Las manchas definen zonas transversales; iris unicolor. (Foto: Luis M. Díaz).

Texto: 99

D. *Eleutherodactylus pezopetrus*. Macho adulto, con patrón de rayas dorsolaterales claras. Cantera Julio A. Mella (antigua Cantera de Miranda), Santiago de Cuba. Las poblaciones conocidas están en la mencionada localidad y en la Meseta del Guaso (Guantánamo). Especie polimórfica; los dedos externos de la mano son más largos que los internos, llegando el borde del disco del cuarto dígito hasta la base del disco del tercero; el hocico está ligeramente elevado. Comparar también con *Eleutherodactylus cuneatus* en la lámina siguiente, pues en la práctica pueden surgir confusiones. (Foto: Emilio Alfaro).

Texto: 100

E. *Eleutherodactylus pezopetrus*. Macho adulto, sin rayas dorsolaterales. La misma localidad. (Foto: Emilio Alfaro).

F. *Eleutherodactylus symingtoni*. Macho adulto. Cueva del Basurero, Artemisa, La Habana. Esta especie se distribuye en la Cordillera de Guaniguanico (Pinar del Río), Artemisa y Sierra de Camarones (La Habana). Discos digitales poco desarrollados; dorso verrugoso; vientre oscuro; una prominencia triangular detrás del ojo; varios tubérculos alineados en los cantos rostrales. (Foto: Luis M. Díaz).

Texto: 101

G. *Eleutherodactylus zeus*. Hembra adulta. Sierra de san Carlos, Pinar del Río. Especie endémica de la Cordillera de Guaniguanico, Pinar del Río. Discos digitales grandes, expandidos lateralmente; vientre oscuro; una prominencia triangular detrás del ojo; 1–3 tubérculos prominentes en los cantos rostrales. (Foto: Luis M. Díaz).

Texto: 103

H. *Eleutherodactylus zeus*. Macho adulto, con patrón de manchas. Soroa, Candelaria, Pinar del Río. (Foto: Ingo Fritzsche).

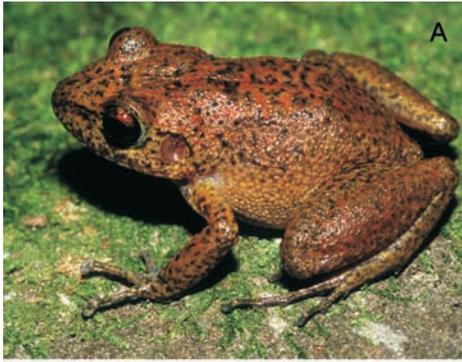


Lámina 18. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Euhyas*

Especies pequeñas a medianas (<60 mm). Dorso con variable densidad de gránulos y tubérculos; vientre liso (A-E) o parcialmente granuloso (F); discos digitales bien desarrollados (A-E) o reducidos (F). Ranas asociadas a cauces, si bien *Eleutherodactylus cuneatus* puede encontrarse también en la hojarasca de los bosques, interior de cuevas, y afloramientos calizos de diverso tipo. *E. toa* frecuenta espacios abiertos de bosques, playas y taludes de los ríos, etc. *E. turquinensis* es la más acuática. Todas estas especies vocalizan de manera diferente.

A. *Eleutherodactylus cuneatus*. Macho adulto, con un patrón irregular de manchas oscuras. La Gran Piedra, Santiago de Cuba. Especie ampliamente distribuida en la región oriental del país. Discos digitales desarrollados, llegando a ser lateralmente expandidos; hocico moderadamente alargado pero poco elevado; el disco del cuarto dedo de las manos está alejado de la base del disco del tercer dígito; membranas interdigitales basales poco evidentes. Simpátrica con *E. turquinensis*, con la cual se puede confundir. También es algo similar a *E. pezopetrus* (con la cual ocurre). (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 104**

B. *Eleutherodactylus cuneatus*. Macho adulto, con patrón de rayas dorsolaterales. La misma localidad. (Foto: Luis M. Díaz).

C. *Eleutherodactylus cuneatus*. Hembra adulta, con un par de manchas claras en la mitad del dorso. La misma localidad. (Foto: Luis M. Díaz).

D. *Eleutherodactylus turquinensis*. Macho adulto, con patrón de rayas dorsolaterales claras. Río Cantarrana, Sierra Maestra, Granma. Especie endémica de la Sierra Maestra, en cotas superiores a los 800 m. Discos digitales desarrollados y de forma redondeada; hocico corto; membranas interdigitales basales evidentes. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 105**

E. *Eleutherodactylus turquinensis*. Macho adulto, con el dorso manchado y ausencia de rayas. La misma localidad. (Foto: Luis M. Díaz).

F. *Eleutherodactylus toa*. Hembra adulta, con el patrón más frecuente de la especie. Meseta del Toldo, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Holguín. Esta rana se conoce de varias localidades dentro del sistema montañoso Nipe-Sagua-Baracoa. Extremidades posteriores bien desarrolladas; el poco desarrollo de los discos digitales y la textura granulosa del vientre, distingue rápidamente a esta especie. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 106**



Lámina 19. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Euhyas*

Especies pequeñas (<50 mm). Dorso con variable densidad de gránulos y tubérculos; zonas glandulares prominentes (especialmente las supraxilares y suprainguinales); existe un pliegue supraescapular en forma de "W"; vientre liso; discos digitales reducidos. Hábitos ribereños y semiacuáticos. Las dos especies tienen llamadas distintivas.

A. *Eleutherodactylus riparius*. Hembra adulta. Caverna de Santo Tomás, Moncada, Pinar del Río. La especie está bien distribuida a lo largo del país, pero se hace menos frecuente en la región oriental. Las glándulas supraxilares tienen forma casi triangular y se conectan a un pliegue lateral; cuerpo ligeramente estilizado. (Foto: Chris Lukhaup).

Texto: 108

B. *Eleutherodactylus riparius*. Hembra adulta. La misma localidad. (Foto: Luis M. Díaz).

C. *Eleutherodactylus riparius*. Individuo no sexado, con el área que delimita el pliegue supraescapular clara. La misma localidad. (Foto: Chris Lukhaup).

D. *Eleutherodactylus riparius*. Hembra adulta, con rayas dorsolaterales claras. La misma localidad. (Foto: Chris Lukhaup).

E. *Eleutherodactylus rivularis*. Macho adulto, sin patrón dorsal evidente. Río Naguas, La Sierrita, Granma. La especie se conoce de tres ríos próximos entre sí en la falda norte de la Sierra Maestra. Glándulas supraxilares de forma arriñonada; no existe pliegue lateral; cuerpo algo robusto, con abundantes tubérculos. (Foto: Rolando Fernández de Arcila).

Texto: 109

F. *Eleutherodactylus rivularis*. Macho adulto, con patrón de rayas dorsolaterales claras. Márgenes del Río Yara, Santo Domingo, Granma. (Foto: Luis M. Díaz).



Lámina 20. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Eleutherodactylus*

Especies pequeñas (<40 mm). Dorso con textura variable; vientre granuloso; machos con el saco vocal grande y globoso; discos digitales desarrollados. Ranas semiarborícolas, que ascienden a la vegetación para vocalizar activamente, y descienden (generalmente) al suelo para refugiarse y reproducirse. Existen especies crípticas, diferenciables por sus llamadas o por características no visibles externamente.

A. *Eleutherodactylus auriculatus*. Macho adulto vocalizando, con un patrón de coloración frecuente. San Rafael, Yateras, Guantánamo. La especie está distribuida por todo el territorio nacional. El saco vocal suele estar manchado de marrón sobre fondo amarillo o amarillo-verdoso, aunque las manchas pueden estar ausentes en algunas poblaciones; con frecuencia hay una figura supraescapular en forma de “V” invertida, así como barras o bandas variablemente evidentes en la mitad posterior del cuerpo; pliegue supratimpánico resaltado en negro; zona postrictal, por lo general, distintivamente clara; se definen hileras de gránulos en la mitad posterior del dorso. Vive simpátricamente con *E. glamyrus* (Sierra Maestra) y *E. principalis* (Nipe-Sagua-Baracoa), con las cuales puede confundirse. Las llamadas de las tres especies son diferentes. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 111**

B. *Eleutherodactylus auriculatus*. Hembra adulta, con patrón característico. La Gran Piedra, Santiago de Cuba. (Foto: Luis M. Díaz).

C. *Eleutherodactylus glamyrus*. Macho adulto vocalizando. El Manguito, Sierra Maestra, Granma. Esta rana es endémica de la Sierra Maestra, en cotas superiores a 800 m. Saco vocal amarillo, sin manchas; los patrones de coloración coinciden con los de *E. auriculatus*. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 112**

D. *Eleutherodactylus glamyrus*. Macho adulto vocalizando, con patrón de raya mediodorsal clara. Barrio Nuevo, Sierra Maestra, Granma. (Foto: Luis M. Díaz).

E. *Eleutherodactylus principalis*. Macho adulto vocalizando, con un patrón frecuente en la especie. Nuevo Mundo, Sector Baracoa del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo. Sólo se encuentra en algunas localidades dentro del referido Parque. El saco vocal es, usualmente, amarillo; en general, los tonos amarillentos en los costados de la cabeza son más acentuados y frecuentes en esta especie que en los individuos simpátricos de *E. auriculatus* (que tienden a ser, además, menores en talla). Las llamadas son diferentes en ambas especies. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 113**

F. *Eleutherodactylus ronaldi*. Macho adulto vocalizando, con un patrón de coloración característico. Piedra La Vela, Sector Ojito de Agua, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo. Está ampliamente distribuida en la región oriental del país. Alcanza mayor talla que las especies anteriores y es más robusta. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 114**

G. *Eleutherodactylus ronaldi*. Macho adulto, con línea mediodorsal clara. Los Negros, Contramaestre, Santiago de Cuba. (Foto: Claus Steinlein).

H. *Eleutherodactylus bartonsmithi*. Macho adulto, con patrón típico. Boca del Río Yumurí, Maisí, Guantánamo. Especie endémica local. Dorso manchado, con las manchas más agrupadas en la región supraescapular y en la mitad posterior del cuerpo; machos con la garganta amarilla. (Foto: Chris Lukhaup). **Texto: 115**



Lámina 21. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Eleutherodactylus*

Especies de pequeño tamaño (<40 mm). Dorso con textura variable; vientre granuloso; cabeza ancha; se pueden apreciar patrones de manchas; machos con saco vocal globoso. Ranas semiarborícolas y arborícolas-bromelícolas. Las especies A-D, están filogenéticamente más emparentadas con las de la lámina anterior, y las dos restantes con las de la lámina siguiente.

A. *Eleutherodactylus mariposa*. Macho adulto, con el patrón de manchas típico de la especie. Los Hondones, Meseta del Guaso, Guantánamo. Especie endémica local. Existen dos manchas claras en el centro del dorso que asemejan las alas de una mariposa; iris unicolor. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 116**

B. *Eleutherodactylus mariposa*. El mismo individuo anterior vocalizando en la naturaleza. (Foto: Luis M. Díaz).

C. *Eleutherodactylus eileenae*. Macho adulto, en fase clara de coloración. Alrededores de la Gran Caverna de Santo Tomás, Moncada, Viñales. La especie está irregularmente distribuida por el occidente y centro de Cuba, siendo su límite geográfico la Sierra de Najasa en Camagüey. Tubérculos supraescapulares generalmente prominentes, con frecuencia ubicados como vértices de una figura en forma de "W"; borde de la boca manchado; franja loreal poco conspicua, más ancha hacia la narina. (Foto: Silja Kahnau). **Texto: 117**

D. *Eleutherodactylus eileenae*. Macho adulto vocalizando. Meseta de Cajálbana, Pinar del Río. (Foto: Luis M. Díaz).

E. *Eleutherodactylus leberi*. Macho adulto, con patrón característico. La Ceiba, Tercer Frente, Santiago de Cuba. Especie endémica del premontano calizo del norte de la Sierra Maestra. Las manchas oscuras del cuerpo tienden a formar zonas transversales entre los ojos, la región supraescapular, y la parte posterior del cuerpo, dejando entre sí partes más claras; machos con la garganta amarilla. Es simpátrica con *E. ionthus* (lámina siguiente), pero difícil de confundir con dicha especie. Las llamadas son muy características. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 119**

F. *Eleutherodactylus varians* cf. *olibrus*. Macho adulto, con un patrón de manchas típico. Alrededores de la Cueva de Las Perlas, Guanahacabibes, Pinar del Río. Esta rana vive a lo largo del país y tiene varias subespecies distribuidas en el occidente (*E. v. olibrus*), centro (*E. v. varians*), oriente (*E. v. ssp.*), e Isla de la Juventud (*E. v. staurometopon*). Las manchas oscuras del cuerpo tienden a agruparse en zonas transversales sobre un fondo claro con viso metálico. Ocurre simpátricamente con *E. eileenae*, con la cual no resulta confundible. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 121**



Lámina 22. Familia Eleutherodactylidae: Género *Eleutherodactylus*

Subgénero *Eleutherodactylus*

Especies pequeñas (<40 mm). Dorso con una textura variable; vientre granuloso; cabeza notablemente ancha; cuerpo deprimido dorsoventralmente; discos desarrollados. Especies arborícolas y bromelícolas. Las dos últimas especies de la lámina anterior están relacionadas con las de la presente.

A. *Eleutherodactylus* cf. *varians*. Macho adulto. Sendero Ecológico El Guafe, Cabo Cruz, Granma. Esta población requiere ser estudiada pero tentativamente se adjudica a *E. varians* por su extrema similitud. Nótese las manchas oscuras especialmente conspicuas entre los ojos, la región supraescapular, y la mitad posterior del cuerpo. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 121**

B. *Eleutherodactylus ionthus*. Macho adulto. El Cojo, Sierra Maestra, Granma. La especie se distribuye por la Sierra Maestra y alturas bajas cercanas a Guantánamo. Las vocalizaciones de esta rana pueden resultar similares a las de *E. guantanamera*, con la cual no convive; existen manchas oscuras sobre un fondo con viso metálico; machos con el saco vocal blanco. Ocurre simpátricamente con *E. melacara*, de la que se distingue morfológica y acústicamente. (Foto: Carlos Tallet). **Texto: 122**

C. *Eleutherodactylus ionthus*. Macho adulto vocalizando. El Cojo, Sierra Maestra, Granma. (Foto: Luis M. Díaz).

D. *Eleutherodactylus guantanamera*. Macho adulto. Boca del Río Yumurí, Maisí, Guantánamo. Especie distribuida por el Macizo Nipe-Sagua-Baracoa y la región este de la Sierra Maestra. Machos con el saco vocal, generalmente, amarillo; no existen zonas conspicuas de manchas en el cuerpo. (Foto: Chris Lukhaup). **Texto: 124**

E. *Eleutherodactylus guantanamera*. Hembra adulta. La misma localidad. (Foto: Chris Lukhaup).

F. *Eleutherodactylus melacara*. Hembra adulta, con una barra clara entre los ojos. El Cojo, Sierra Maestra, Granma. Especie endémica de la Sierra Maestra, en cotas por encima de los 800 m. Cabeza notablemente ancha; el hocico suele tornarse oscuro; no existen manchas conspicuas en el dorso; las llamadas son bien diferentes a las especies precedentes. Ocurre simpátricamente con *E. ionthus*. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 125**

G. *Eleutherodactylus melacara*. Macho adulto en fase clara de coloración. El Manguito, Parque Nacional Pico La Bayamesa, Sierra Maestra, Granma. (Foto: Luis M. Díaz).

H: *Eleutherodactylus melacara*. Macho adulto en fase oscura de coloración. La misma localidad que el individuo anterior. (Foto: Luis M. Díaz).



Lámina 23. Familias Hylidae (Género *Osteopilus*) y Ranidae (Género *Rana*)

A. *Osteopilus septentrionalis*. Hembra adulta. La Sierrita, Sierra Maestra, Bartolomé Masó, Granma. Especie ampliamente distribuida en todo el país, con una gran plasticidad ecológica. Tamaño mediano a grande; discos digitales desarrollados; dorso con textura variable; vientre granuloso; membranas interdigitales de los pies medianamente desarrolladas. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 127**

B. *Osteopilus septentrionalis*. Macho adulto, con coloración amarillenta; son evidentes las excrecencias nupciales en el primer dedo de las manos. Viñales, Pinar del Río. (Foto: Chris Lukhaup).

C. *Osteopilus septentrionalis*. Macho adulto, con patrón de manchas irregulares contrastantes. El Manguito, Parque Nacional Pico La Bayamesa, Granma. (Foto: Luis M. Díaz).

D. *Osteopilus septentrionalis*. Individuo recién metamorfoseado, con patrón característico de líneas dorsolaterales claras. Playa Las Coloradas, Cabo Cruz, Niquero, Granma. (Foto: Nils Navarro).

E. *Rana catesbeiana*. Hembra adulta. Sabanas Llanas, Luis Lazo, Pinar del Río. La especie fue introducida en Cuba en la primera mitad del siglo XX y está establecida en todo el territorio. Tamaño grande; no existen discos digitales; dorso liso o con algunos tubérculos; vientre liso; membranas interdigitales de los pies bien desarrolladas. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 128**

F. *Rana catesbeiana*. Juvenil, con manchas en el cuerpo. Sierra de la Güira, San Diego de los Baños, Pinar del Río. (Foto: Chris Lukhaup).



7. Fases tempranas de desarrollo

7.1. Huevos

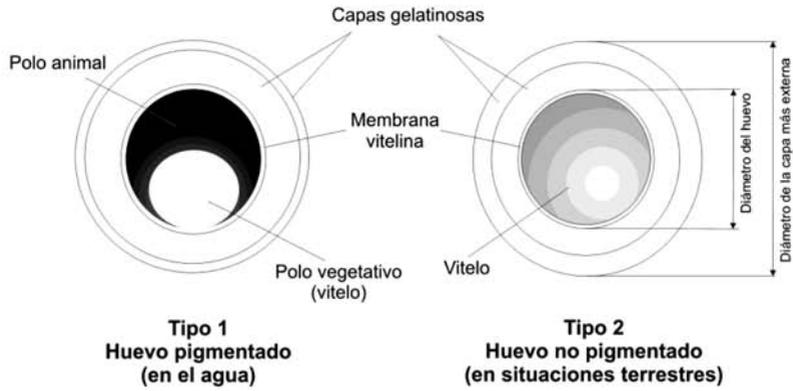
Los anfibios son los vertebrados terrestres con mayor diversidad de modalidades reproductivas. Los huevos no tienen cáscara dura sino que están cubiertos por una serie de capas gelatinosas. El amnios también está ausente. Muchas personas creen erróneamente que los huevos de los caracoles acuáticos del género *Pomacea* pertenecen a la rana toro (*Rana catesbeiana*), pero estos son puestos fuera del agua y tienen cáscara calcárea. En Cuba es posible encontrar dos tipos de huevos de anfibios (Fig. 15):

(1) Huevos pigmentados, por la presencia de melanina, depositados en el agua, en situaciones expuestas (Fig. 15). Los huevos están embebidos en una matriz gelatinosa. El período de desarrollo embrionario dura entre 24 horas y 5 días, según la especie y la temperatura del agua. De este tipo de huevos nacen larvas que tienen existencia acuática y pasan por un proceso de metamorfosis hasta adquirir un aspecto similar al de los adultos.

(2) Huevos no melánicos, blanco amarillentos o ligeramente anaranjados (Fig. 15), depositados en situaciones terrestres: entre la hojarasca, en hendiduras de rocas, dentro de troncos, en el interior de bromelias o directamente en el suelo, a veces dentro de pequeñas excavaciones hechas por las hembras. Los huevos son grandes e higroscópicos, pudiendo alcanzar entre 3 y 7.5 mm de diámetro (según la especie). Cada huevo está rodeado por capas gelatinosas de diferentes densidades, pero no existe una matriz común en la que todos están embebidos. El vitelo conforma la mayor parte del volumen del huevo y sirve de reserva nutritiva para un período de desarrollo embrionario prolongado y complejo, que dura entre 11 y 21 días aproximadamente, según la especie. El desarrollo es directo y nacen ranas formadas similares a los adultos.

La nomenclatura seguida en este capítulo para las estructuras morfológicas de los huevos y los tipos de puestos son una versión en español de la propuesta por Altig y McDiarmid (2007). Por razones prácticas, en esta sección se considera que el diámetro de los huevos de tipo 1 excluye las capas gelatinosas, las que suelen ser poco apreciables en el campo; sin embargo, en los huevos de tipo 2 se da el diámetro de la capa gelatinosa externa, porque constituye una envoltura definida a la que, con frecuencia, se adhieren elementos del substrato (véase Fig. 15). Gran parte de la información contenida en este epígrafe es novedosa, pero la sección correspondiente a los huevos de *Eleutherodactylus* la hemos complementado con los datos de Goin (1947), Estrada (1987, 1990, 1992), Novo *et al.* (1987), Schwartz y Henderson (1991), Estrada y Hedges (1996 a,b; 1997 b, 1998), Townsend (1996), Díaz *et al.* (2001, 2003), Alonso y Rodríguez (2003b), y Alonso *et al.* (2005).

Tipos de huevos



Tipos de puestas (Huevos tipo 1)

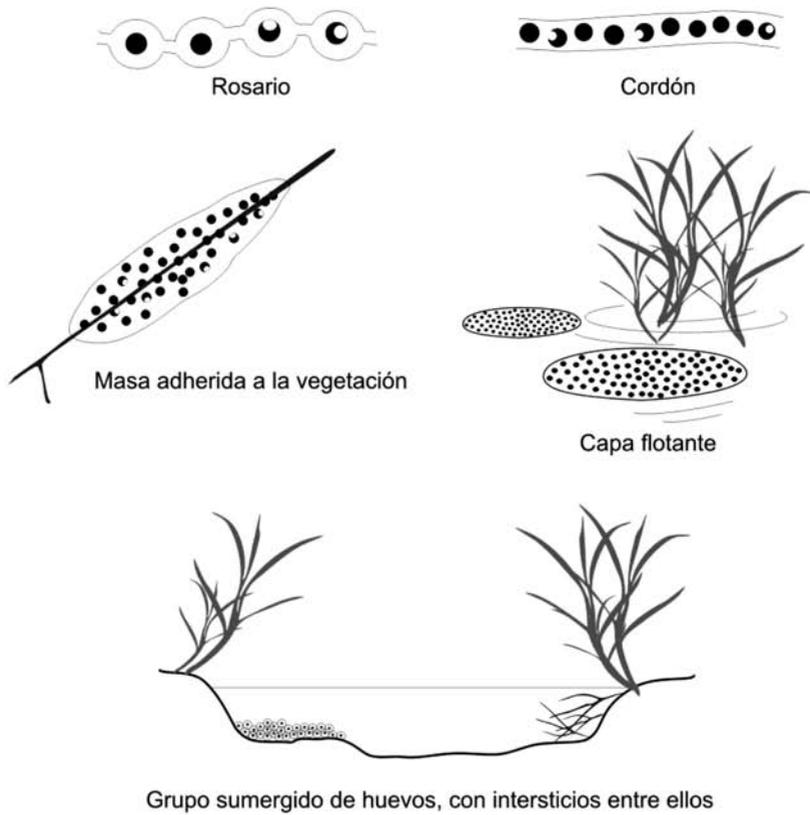


Fig. 15. Huevos y modalidades de puestas de anuros cubanos.
(Ilustraciones: Luis M. Díaz.)

7.1.1. Familia Bufonidae

Bufo cataulaciceps



41

Huevos del tipo 1. Según Schwartz (1959), esta especie pone los huevos en masas adheridas a la vegetación en vez de cordones gelatinosos, sin ofrecer más detalles. Hasta el presente no existen nuevas observaciones.

Bufo empusus

Lám. 24A



43

Huevos del tipo 1. Los huevos presentan 1.2–1.4 mm de diámetro y son puestos en rosarios (Fig. 15). Las puestas se entrelazan con la vegetación herbácea o se extienden sobre el fondo de las charcas elegidas para la reproducción. La eclosión se produce en 30–37 horas a 28–32°C. El número de huevos por puesta no se ha determinado con exactitud pero supera las 200 unidades.

Bufo fustiger, B. peltoccephalus, y B. taladai

Lám. 24B



50, 51, 53

Huevos del tipo 1. Es difícil distinguir las puestas de estas tres especies. Diámetro de los huevos: 1.6–2.0 mm. Las puestas son a modo de cordones gelatinosos (Fig. 15), dentro de los cuales existe una hilera de huevos. A veces los huevos se alternan dando la impresión de dos hileras. Los embriones siempre forman una hilera. Los huevos son colocados en remansos de ríos, lagunatos, y zonas llanas anegadas. Cada puesta contiene más de 2000 huevos, pero el número exacto no se ha definido. En *Bufo taladai* la eclosión se produce en tres días a 25°C aproximadamente.

Bufo gundlachi



42

Huevos del tipo 1. Los huevos presentan 1.2–1.5 mm de diámetro y son puestos en rosarios (Fig. 15), entrelazados con la vegetación herbácea. Las puestas son efectuadas en charcas temporales y zonas llanas inundadas. No se ha determinado el número exacto de huevos por puesta pero éste supera las 200 unidades.

Bufo longinasus

Lám. 24C



45

Huevos del tipo 1. Diámetro de los huevos: 1.4–1.7 mm. Las puestas son masas sumergidas (Fig. 15) adheridas a raíces y hojas (incluyendo las agujas de pino). Los sitios de puesta se hallan en remansos y pocetas de los arroyos de montaña. La mayoría de las larvas nacen al tercer día de efectuarse la puesta (a una temperatura de 24–26°C). Huevos por puesta: 25–90. Una misma hembra efectúa varias puestas en dos o tres horas, tardando 12–20 minutos en cada una. Para *B. longinasus longinasus* se ha registrado un número mínimo de 149 huevos, y máximo de 350. Esta modalidad reproductiva se ha comprobado en *B. longinasus longinasus* y *B. l. cajalbanensis*. En *B. l. dunni*, Valdés y Ruíz (1980) plantean que las puestas son a modo de hileras dobles, sin ofrecer mayores detalles. Hasta el presente no existen observaciones que permitan confirmar lo registrado para esta última subespecie. Las puestas de *B. l. ramsdeni* no se conocen.

7.1.2 Familia Hylidae

Osteopilus septentrionalis

Lám. 24D-E



127

Huevos del tipo 1. El diámetro varía entre 1.2 y 2.3 mm. Típicamente, las puestas son flotantes y constan de una capa de huevos (Fig. 15). El número de huevos por puesta varía entre 1177 y 16371 (Meshaka, 2001), según la talla de la hembra, los que quedan repartidos entre diferentes grupos (de hasta 300 huevos o más), en pocas horas. El diámetro de los grupos de huevos suele ser menor de 10–30 cm, aunque a veces aparecen unidas las puestas provenientes de varias hembras. En la Sierra Maestra los huevos tienen 1.9–2.3 mm y se presentan como grupos sumergidos, un aspecto bastante diferente a la condición anterior pero derivado de la misma (Fig. 15). En cualquier localidad, los huevos también quedan sumergidos cuando llueve; sin embargo, en la Sierra Maestra el hundimiento de las puestas ha sido observado sin que ocurran las precipitaciones. Esta especie pone los huevos tanto en recipientes de uso humano, como en charcas y remansos de ríos. Esporádicamente, aparecen algunas puestas en el interior de bromelias de gran tamaño. El período de desarrollo embrionario varía, según la temperatura, de 24–30 horas (en charcas que alcanzan hasta 47°C) y 4 días (en ríos de montaña con 10–18°C).

7.1.3 Familia Ranidae

Rana catesbeiana



128

Huevos del tipo 1. El diámetro de los huevos es de 1.0–1.5 mm. Las puestas (0.5–1.0 m de diámetro) son una capa flotante de huevos, que se halla entre la vegetación de la orilla de ríos poco caudalosos, embalses y lagunas (Fig. 15). El número de huevos por puesta es de 1000 a 47840 (Bury y Whelan, 1984), dependiendo del tamaño de la hembra. La eclosión se produce entre 3 y 5 días, según la temperatura.

7.1.4 Familia Eleutherodactylidae

Eleutherodactylus

Lám. 24F-H

Huevos del tipo 2 (Fig. 15). El número de huevos de cada puesta varía entre las especies: 1 (*Eleutherodactylus iberia*, *E. limbatus*, *E. orientalis*), 3–4 (*E. adelus*, *E. varleyi*, *E. zugii*), 5 (*E. intermedius*), 6 (*E. glamyrus*, *E. tetajulia*), 5–11 (*E. guanahacabibes*), 5–13 (*E. guantanamera*, *E. melacara*, *E. varians*), 8 [*E. auriculatus* (Lám. 24)], 3–26 (*E. planirostris*), 25–30 (*E. eileenae*), 27–42 (*E. riparius*), 24–60 (*E. dimidiatus*), 42 [*E. albipes*, *E. bresslerae*, *E. rivularis* (Lám. 24)], 43 (*E. cuneatus*), 42–94 (*E. atkinsi*). Los huevos son puestos en bromelias por *E. guantanamera*, *E. melacara*, y *E. varians*, pero en la mayoría de las especies las puestas son efectuadas bajo objetos en el suelo (hojarasca, troncos, piedras, etc) o en grietas y agujeros. En algunas ranas que anidan en el suelo, las hembras hacen una cavidad donde depositan la camada de huevos. Es posible observar el desarrollo de las ranas dentro de los huevos debido a la transparencia de sus envolturas, aunque también la tierra puede adherirse enmascarando toda la puesta. Algunas especies (ej: *E. albipes*, *E. atkinsi*, *E. dimidiatus*, *E. eileenae*, *E. guantanamera*, *E. intermedius*, *E. melacara*, *E. tetajulia* y *E. zugii*) tienen cuidados parentales (o aparentemente es así en algunos casos), por lo que los huevos pueden hallarse custodiados por un macho (Lám. 24), una hembra o, aparentemente, por los dos individuos. No es raro encontrar dos puestas juntas y asumirlas como una sola. En cada puesta el desarrollo de los embriones está bastante sincronizado.

7.2. Larvas

En Cuba, 16% de los anfibios presentan una fase de larva acuática, popularmente conocida como renacuajo o gusarapo. A veces se les llama erróneamente guajacones, nombre vernáculo de varios peces de agua dulce del orden Cyprinodontiformes. La identificación de las larvas es particularmente útil en aquellas especies donde los adultos pueden encontrarse por pocos días en los sitios de reproducción, mientras que los renacuajos se hallan por un período más prolongado de tiempo.

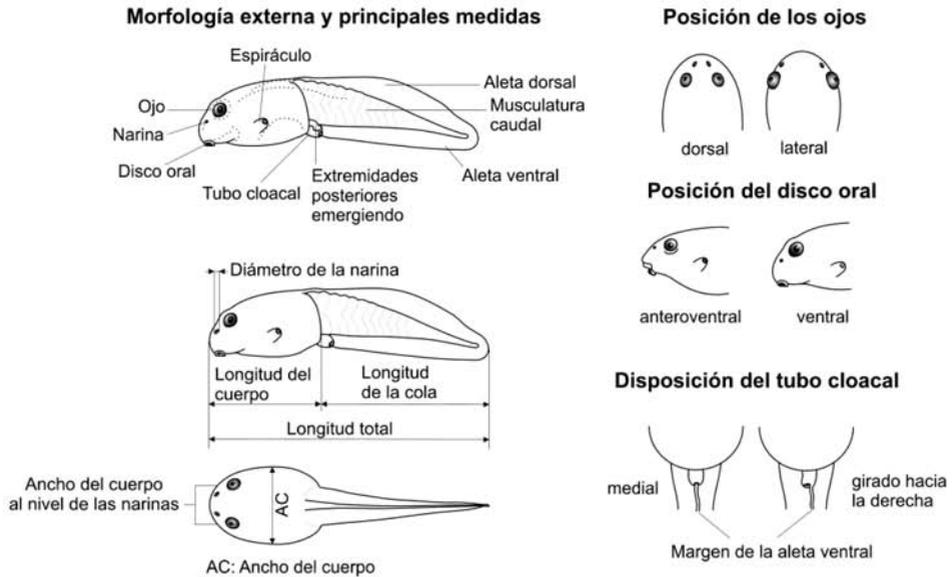
Las larvas son bien diferentes a los adultos en su morfología, biología, y relaciones con el ambiente. Los caracteres más importantes para identificarlas están en la forma, estructura y posición del disco oral, ubicación de los ojos, forma y longitud del intestino (generalmente visible a través de la piel), disposición del tubo cloacal, y los patrones de coloración (Fig. 16). Los términos morfológicos y medidas utilizados en este epígrafe son una combinación de las propuestas de Mijares-Urrutia (1998) y Altig y McDiarmid (1999).

El desarrollo temprano de los anuros con fase larvaria, desde la fecundación del huevo hasta la metamorfosis, comprende 46 estadios (Fig. 17) según fue estandarizado por Gosner (1960). Cada uno de estos estadios está definido por un nuevo evento morfológico y fisiológico. Identificar tales estadios en el campo resulta engorroso, ya que se necesita un buen aumento para hacer las observaciones y las larvas se dañan fácilmente con la manipulación.

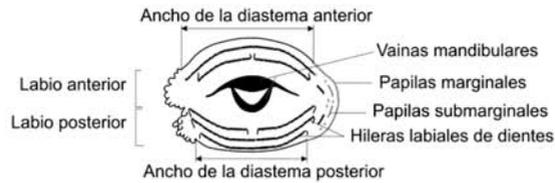
La boca de las larvas está revestida externamente por vainas mandibulares de color oscuro y contorno liso o aserrado, según la especie (Fig. 16). El disco oral presenta hileras transversales de dientes cornificados y pigmentados con los cuales raspan o remueven diferentes sustratos para alimentarse. El número de hileras labiales de dientes se representa mediante una fórmula donde el numerador indica las series que están presentes en el labio anterior y el denominador aquellas del labio posterior (por ejemplo 2/3). Todo el borde del disco oral presenta diminutas proyecciones carnosas llamadas papilas marginales. En algunas especies aparecen papilas submarginales hacia el interior del disco. Debe tenerse en cuenta que el disco oral alcanza su total desarrollo en las larvas que se hallan en estadios superiores al 30 (Fig. 17), mientras que en los metamorfos (estadio 41 en adelante) las estructuras orales comienzan a transformarse gradualmente hasta quedar conformada la boca típica de los juveniles y adultos. El disco oral no sólo permite la obtención del alimento, sino también garantiza la fijación de las larvas sobre determinadas superficies para evitar ser arrastradas por la corriente cuando viven en ríos y arroyos turbulentos.

La morfología larvaria está relacionada con el contexto ecológico. Las larvas que habitan en aguas estancadas tienden a tener el cuerpo comparativamente más globoso, una musculatura caudal menos robusta, el disco oral más pequeño y las aletas más altas, que aquellas que viven en arroyos y ríos con corriente rápida.

Las larvas que han sido mantenidas en cautiverio pueden desarrollar anomalías en la coloración, ruptura de las hileras labiales de dientes y proporciones morfológicas diferentes a las que se observan en campo. En estado natural, algunas características aberrantes del disco oral se deben al tipo de sustrato sobre el cual las larvas se alimentan o a enfermedades como la quitridiomycosis.



Morfología del disco oral
(la mitad izquierda representa un disco con inflexiones laterales, y la derecha uno sin ellas)



Patrones de coloración de las aletas

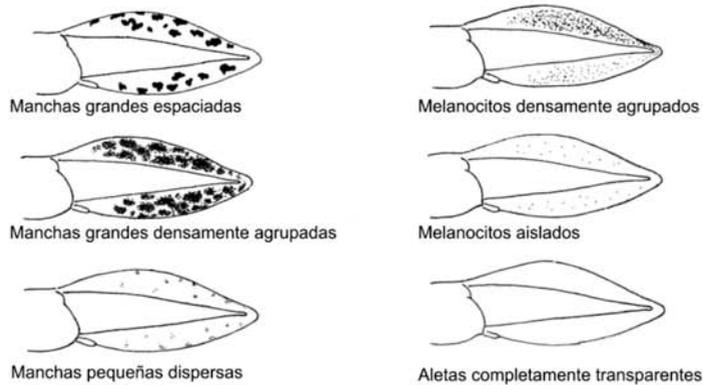


Fig. 16. Características externas de las larvas. (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

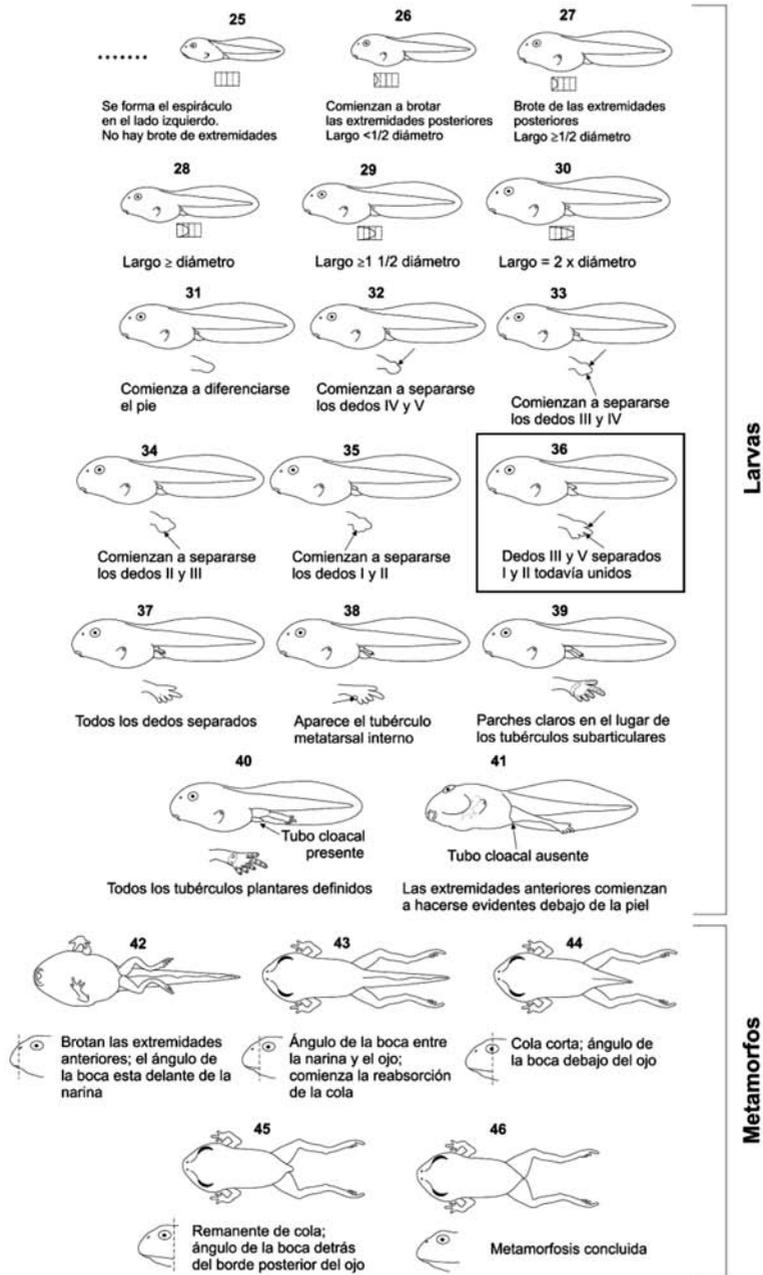


Fig. 17. Diferentes estadios de desarrollo larvario (según Gosner, 1960), a partir del estadio 25. Están omitidos los estadios del desarrollo embrionario y la etapa de recién nacido. Se especifican los eventos más importantes de cada estadio. Dentro del recuadro aparece destacado el estadio 36, de usual referencia en las láminas de esta guía. (Ilustraciones: Luis M. Díaz).

La coloración de las larvas puede variar durante su crecimiento, y es usual que posean un aspecto más oscuro en los primeros estadios de desarrollo. También debe advertirse que los renacuajos tienen la capacidad de cambiar de coloración cualquiera que sea su tamaño, por lo que algunos patrones pueden hacerse más o menos visibles según la fase adoptada. Las larvas más pequeñas pueden tener las aletas menos pigmentadas que las mayores. Diferentes patrones de pigmentación de las aletas se ilustran en la Fig. 16, y pueden servir de guía para comprender las descripciones.

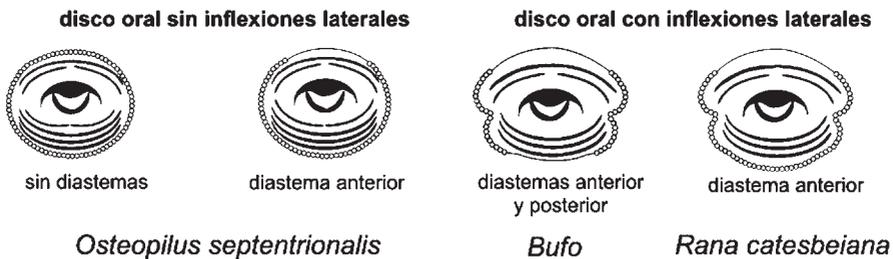
Los anfibios tienen muchos depredadores naturales durante la fase de renacuajo, entre ellos los peces, una gran diversidad de insectos acuáticos y sus larvas (escarabajos, chinches de agua, náyades de libélulas, notonectas, etc), arañas (por ejemplo las del género *Dolomedes*), camarones (*Procambarus* sp.), cangrejos dulceacuícolas del género *Epilobocera*, serpientes como el catibo (*Tretanorhinus variabilis*), y garzas (*Bubulcus ibis*, *Egretta thula*, *Butorides virescens*, entre muchas otras). En ocasiones, las amputaciones caudales que presentan las larvas se deben al ataque de alguno de sus depredadores, especialmente los invertebrados.

El esquema adoptado para abordar la información de cada taxón (especies y subespecies) es el siguiente: 1) **nombre científico**, sin incluir autor o autores (para ello véase el capítulo 6); 2) un **símbolo** acompañado del número de la página donde se describe al adulto; 3) **descripción** de la morfología externa de la larva; 4) comparación con **larvas similares**; 5) breve descripción del **hábitat**; 6) tiempo que demora el **desarrollo** larvario hasta la metamorfosis (esta información está omitida en aquellas larvas donde no existen datos).

7.2.1. Clave para familias y géneros

- 1A. Disco oral con inflexiones laterales 2
- 1B. Disco oral sin inflexiones laterales Hylidae: *Osteopilus* (1 especie)
- 2A. Papilas marginales dejando una diastema rostral y otra mental
 Bufonidae: *Bufo* (8 especies)
- 2B. Papilas marginales dejando sólo una diastema rostral
 Ranidae: *Rana* (1 especie)

Variación del disco oral (esquemático)



7.2.2. Familia Bufonidae

Generalidades - El disco oral presenta inflexiones laterales y las papilas marginales se interrumpen dejando una diastema anterior y otra posterior. Ojos en posición dorsal. Disco oral ventral en la mayoría de las especies (con una excepción: *B. florentinoi*). Fórmula de hileras labiales de dientes: 2/3. El tubo cloacal es medial. Las larvas de todas las especies viven principalmente sobre el fondo.

Bufo cataulaciceps

Lám. 25A



41

Descripción - Hasta 14 mm de longitud total. Cuerpo ligeramente alto y globoso. Aletas moderadamente altas, con manchas pequeñas dispersas. Narinas pequeñas y estrechas (el diámetro de cada una comprende 6–9% del ancho del cuerpo al nivel de las narinas). Generalmente, el cuerpo está uniformemente pigmentado, aunque los flancos suelen ser ligeramente más oscuros que el centro del dorso, al menos en larvas por encima del estadio 30.

Larvas similares - Las larvas de *Bufo empusus* presentan una pigmentación heterogénea en el cuerpo, por la presencia de zonas claras y oscuras en alternancia. Las larvas de *Bufo gundlachi* poseen las narinas grandes y ovaladas (el diámetro comprende 10–16% del ancho del cuerpo al nivel de las narinas).

Hábitat - Charcas temporales donde pueden llegar a observarse fácilmente cuando contrastan sobre la arena sílice típica de las sabanas donde vive esta especie. La temperatura del agua alcanza 47 °C debido a la intensa radiación solar.

Desarrollo - En cautiverio, las larvas culminan la metamorfosis en 15–18 días (a una temperatura de 28–32°C).

Bufo gundlachi

Lám. 25B



42

Descripción - Hasta 17.3 mm de longitud total. Cuerpo moderadamente alto y globoso. Aletas altas, generalmente con manchas grandes espaciadas (aunque hay individuos con manchas pequeñas), especialmente hacia los bordes. La segunda hilera de dientes del labio anterior del disco oral está dividida por una diastema estrecha. Narinas grandes y ovaladas (el diámetro de cada una comprende 10–16% del ancho del cuerpo al nivel de las narinas). Musculatura caudal moderadamente manchada de claro. El cuerpo está uniformemente pigmentado, no siendo evidentes zonas oscuras contrastantes durante la mayor parte del período larvario.

Larvas similares - Las larvas de *Bufo empusus* presentan una pigmentación heterogénea; la segunda hilera de dientes labiales está dividida por una diastema más ancha. Las larvas de *Bufo cataulaciceps* tienen las narinas pequeñas y estrechas (el diámetro comprende 6–9% del ancho del cuerpo al nivel de las narinas).

Hábitat - Charcas temporales en zonas abiertas de sabanas y pastos, donde son difíciles de detectar sobre el fondo y entre las yerbas.

Desarrollo - Las larvas terminan la metamorfosis en 15–18 días.

Bufo empusus

Lám. 25C



43

Descripción - Hasta 17.6 mm de longitud total. Cuerpo alto y globoso. Aletas altas y con manchas grandes espaciadas o densamente agrupadas. Musculatura caudal irregularmente manchada. La segunda hilera de dientes del labio anterior está dividida por una diastema ancha. El cuerpo presenta zonas claro-oscuros como consecuencia de una desigual distribución de los pigmentos.

Larvas similares - Las larvas de *Bufo gundlachi* son muy similares pero tienen una coloración casi homogénea; la segunda hilera de dientes del labio anterior del disco oral está dividida por una diastema estrecha.

Hábitat - Charcas temporales en zonas abiertas de sabanas y pastos, donde se camuflan en el fondo lodoso. La temperatura del agua puede alcanzar 47 °C.

Desarrollo - Las larvas culminan la metamorfosis en 13–18 días.

Bufo longinasus longinasus

Lám. 25D



45

Descripción - Hasta 21 mm de longitud total. Cuerpo deprimido dorsoventralmente. Aletas bajas, transparentes o con melanocitos. El disco oral se pliega anteriormente en forma de triángulo. Cuerpo oscuro, casi negro, aunque la región cefálica y la cola pueden ser ligeramente más claras. Existen dos pares de puntos blancos contrastantes detrás de la región cefálica y otro par hacia la base del tubo cloacal. Las larvas en los estadios más avanzados tienen franjas laterales claras. La musculatura caudal no presenta manchas y es más oscura a lo largo de la inserción con la aleta dorsal.

Larvas similares - Las larvas de *Bufo longinasus cajalbanensis* son similares pero presentan el cuerpo más heterogéneamente pigmentado; los puntos claros detrás de la región cefálica suelen formar dos áreas transversalmente alargadas cuando la larva es vista desde el dorso.

Hábitat - Arroyos de moderada a fuerte corriente, donde existen pocetas y remansos. Las larvas prefieren las zonas más tranquilas.

Desarrollo - La metamorfosis culmina en 30-40 días.



Larvas de *Bufo longinasus longinasus* en los estadios 36 y 41, respectivamente; que muestran cambios en la coloración. (Fotos: Rolando Fernández de Arcila).

Bufo longinasus cajalbanensis

Lám. 25E



47

Descripción - Hasta 15 mm de longitud total. Cuerpo ligeramente deprimido dorsoventralmente. El disco oral se pliega anteriormente en forma de triángulo. Aletas claras o con variable densidad de melanocitos. Un par de pequeñas manchas blanquecinas, transversalmente alargadas y a menudo algo difusas, detrás de la región cefálica, existiendo también diminutos puntos irregulares de igual color en los costados del cuerpo. Otro par de manchas se halla a ambos lados del tubo cloacal.

Larvas similares - En *Bufo longinasus longinasus* los puntos claros detrás de la región cefálica son más conspicuos y redondeados.

Hábitat - Arroyos de moderada a fuerte corriente, con pocetas y remansos.

Bufo longinasus dunni

Lám. 25F



Xx47

Descripción - Hasta 23 mm de longitud total. Larvas de aspecto robusto. Aletas transparentes, a veces con melanocitos aislados o moderadamente agrupados que no suelen definir manchas. La musculatura caudal es pálida en su mayor parte pero algo más oscura en la línea de inserción de la aleta dorsal. La mitad posterior del cuerpo es de color marrón oscuro o casi negra. La región cefálica es más clara. Se presenta un conspicuo anillo blanco o amarillento en la parte media del cuerpo. Un par de manchas amarillentas alargadas a ambos lados del

tubo cloacal, así como un parche claro en la base de la cola vista dorsalmente, definen un segundo anillo.

Larvas similares - Ninguna otra especie de sapo posee larvas con estas características.

Hábitat - Arroyos y riachuelos de moderada a fuerte corriente, con pequeñas pocetas y remansos. Las larvas prefieren las zonas más tranquilas, congregándose sobre el fondo, donde pueden hallarse expuestas o escondidas entre los restos vegetales sumergidos.

Desarrollo - Las larvas se metamorfosean en 1–2 meses aproximadamente.



Larvas de *Bufo longinasus dunnii* en su hábitat. Topes de Collantes, Sancti Spiritus. (Foto: Luis M. Díaz).

Bufo florentinoi

Lám. 25G



43

Descripción - Hasta 24 mm de longitud total. Cuerpo ligeramente deprimido dorsoventralmente. Aletas transparentes o con moderada densidad de melanocitos. Segunda hilera de dientes del labio anterior en dos series que entran prácticamente en contacto; última hilera de dientes labiales notablemente más corta que las precedentes. Disco oral en posición anteroventral. Vainas mandibulares con el borde liso (no aserrado); la anterior, con una ligera muesca. Coloración olivácea o marrón olivada, no muy oscura y casi homogénea, a no ser por la presencia de diminutas marmoraciones y grupos de iridocitos poco evidentes. El intestino y las restantes vísceras, se observan fácilmente por la total transparencia del vientre. El intestino no ocupa la mayor parte del vientre, sino que presenta pocas circunvoluciones y queda desplazado hacia el lado izquierdo. En los últimos estadios de desarrollo, los metamorfos desarrollan tubérculos dorsales bien manifiestos.

Larvas similares - Hasta el presente, es la única larva con morfología carnívora entre los anfibios cubanos, y su aspecto es inconfundible. En las larvas de otras especies de anuros, el intestino forma una espiral compacta que ocupa la mayor parte del vientre. Es de destacar, que en los restantes bufónidos el disco oral carece de papilas submarginales o éstas son poco numerosas, la diastema mental es notablemente más ancha, y las vainas mandibulares son aserradas

en mayor o menor grado.

Hábitat - Las larvas viven en hoyos inundados ("casimbas") en el carso cónico ("diente de perro"). Estos depósitos tienen entre 20 y 50 cm de diámetro, y una altura de agua (según observaciones disponibles) de 7–15 cm. El fondo de las casimbas suele tener abundante materia vegetal en descomposición, que torna al agua de color ámbar. Los renacuajos han sido observados comiendo larvas de quironómidos y mosquitos *Culex sphinx* (ambas abundantes en tales depósitos), pero se desconocen otros aspectos de su ecología. Tienen gran resistencia a la falta de oxígeno y pueden sobrevivir congregadas en una escasa cantidad de agua.

Bufo fustiger

Lám. 25H



50

Descripción - Hasta 24 mm de longitud total. Cuerpo ligeramente deprimido dorsoventralmente. Aletas transparentes o con melanocitos densamente agrupados. Cuerpo y cola marrón oscuros a casi negros, con variable definición de manchas claras irregularmente distribuidas.

Larvas similares - Las larvas de *Bufo peltoccephalus* son prácticamente idénticas y, por tanto, difíciles de diferenciar. Esta especie habita desde el este de la Península de Zapata hacia la región oriental, y no se ha registrado simpátricamente con *B. fustiger*.

Hábitat - Arroyos de poco caudal, remansos de ríos, represas, lagunas y zonas llanas inundadas. Las larvas se pueden hallar dispersas o formando grupos de varias decenas de individuos.

Desarrollo - La metamorfosis concluye en aproximadamente un mes.



Larvas de *Bufo fustiger* en su hábitat. La Chorrera, Artemisa, La Habana).
(Foto: Chris Lukhaup).

Bufo peltocephalus

Lám. 25I



51

Descripción - Hasta 23 mm de longitud total. Cuerpo ligeramente deprimido dorsoventralmente. Aletas transparentes o con melanocitos densamente agrupados. Cuerpo y cola marrón oscuros a casi negros, con variable definición de manchas poco conspicuas que se distribuyen irregularmente. Por lo general, existen puntos claros en la mitad inferior del cuerpo. Esporádicos individuos tienen una gran profusión de iridocitos por todo el cuerpo que definen zonas plateadas más o menos extensas.

Larvas similares - Las larvas de *Bufo fustiger* son prácticamente idénticas; esta especie se distribuye desde el extremo occidental de Cuba hasta el norte de la Península de Zapata. Las larvas de *Bufo taladai* alcanzan mayor tamaño (hasta 29 mm de longitud total) y suelen exhibir una franja clara hacia la mitad posterior del cuerpo.

Hábitat - Arroyos de poco caudal, remansos de ríos, represas, lagunas y zonas llanas inundadas cercanas a bosques. Con frecuencia, las larvas se hallan agrupadas.

Bufo taladai

Lám. 25J



53

Descripción - Hasta 29 mm de longitud total. Cuerpo robusto. Musculatura caudal oscura, con motas claras. Coloración marrón oscura, a veces con cierto tono verdoso. Las larvas de la mayoría de las poblaciones presentan una ancha banda clara en la mitad posterior del cuerpo que puede desaparecer temporalmente según la fase de coloración. La parte baja de los flancos está moteada de dorado o un blanco plateado. Algunas larvas están más profusamente moteadas que otras. En las poblaciones del centro de Cuba la banda está poco definida y el moteado es intenso.

Larvas similares - Las larvas de *Bufo peltocephalus* tienden a alcanzar una menor longitud total (hasta 23 mm), carecen de banda en la mitad posterior del cuerpo y son, generalmente, menos moteadas.

Hábitat - Ríos de variable caudal, charcas de recambio en las márgenes de ríos, pocetas poco profundas, lagunas y represas. Aunque las larvas pueden hallarse expuestas sobre el fondo, con frecuencia se ocultan entre los restos de vegetación sumergidos y debajo de las piedras.



Larva de *Bufo taladai* en su hábitat.
Arroyo Bueno, La Melba, Holguín.
(Foto: Luis M. Díaz).

7.2.3. Familia Hylidae

Osteopilus septentrionalis

Lám. 26A-B



127

Descripción - Entre 32 y 53 mm de longitud total, dependiendo de la localidad y el tipo de hábitat. Generalmente, las larvas que viven en los fríos cauces de las montañas alcanzan las mayores tallas. Disco oral sin inflexiones laterales, y en posición anteroventral. Las papilas marginales dejan una diastema anterior o rodean al disco oral completamente (en hábitats lóticos). Fórmula de hileras labiales de dientes muy variable: 2/4, 2/5, 3/4, 3/5, 3/6, 4/5 y 4/6, correspondiendo los mayores valores a larvas que viven en aguas rápidas y turbulentas. El número de papilas submarginales también se incrementa en las larvas que viven en ríos y arroyos caudalosos. Ojos ubicados en posición lateral (pero algo más desplazados hacia el dorso en las larvas de la Sierra Maestra). Hocico redondeado en vista dorsal. Cuerpo globoso, más alto en su mitad posterior que al nivel de la región cefálica. Tubo cloacal girado hacia la derecha. Color marrón oscuro a marrón oliváceo. Las aletas son completamente transparentes o poseen diferentes patrones de manchas.

Larvas similares - El resto de las larvas presentes en Cuba tienen el disco oral con inflexiones laterales.

Hábitat - Diversos tipos de recipientes de uso humano llenos de agua, charcas temporales, márgenes de lagunas, arroyos y ríos. Las larvas se mueven activamente en toda la columna de agua o yacen sobre el fondo. En ríos y arroyos con corriente rápida, se fijan con el disco oral a las piedras. Las larvas se han registrado en hábitats costeros con ciertos niveles de salinidad.

Desarrollo - Según la temperatura, la metamorfosis culmina entre 20 días y 2 meses (probablemente demore más en las frías aguas de las montañas).

7.2.4. Familia Ranidae

Rana catesbeiana

Lám. 26C-D



128

Descripción - Hasta 120 mm de longitud total. Disco oral con inflexiones laterales. Las papilas marginales del disco oral se interrumpen dejando una diastema anterior. Ojos en posición lateral. Fórmula de hileras labiales de dientes: 2/3. Tubo cloacal girado hacia la derecha. Las larvas pequeñas (< 15 mm de longitud total) presentan zonas transversales amarillas al ser vistas dorsalmente, un patrón que gradualmente desaparece dando lugar a un moteado irregular. El vientre es blanco o algo amarillento, usualmente con manchas marrón oscuras. Las aletas son transparentes en las larvas pequeñas, pero adquieren gradualmente un patrón variable de manchas.

Larvas similares - En todos los sapos (Bufonidae) el disco oral tiene una diastema anterior y otra posterior, los ojos se hallan en posición dorsal y el tubo cloacal es medial.

Hábitat - Ríos, represas, estanques, lagunas, etc. Las larvas de esta especie permanecen sobre el fondo. Ante el peligro se ocultan en el lodo o en la vegetación de las orillas.

Desarrollo - En las condiciones climáticas de Cuba las larvas demoran entre cinco y ocho meses para completar la metamorfosis, mientras que en Norteamérica la etapa larvaria se va prolongando a lo largo de un gradiente latitudinal hasta un extremo de 3 a 5 años en las regiones más frías.



Larvas de *Rana catesbeiana* en su hábitat. La Chorrera, Artemisa, La Habana.
(Foto: Chris Lukhaup).

Lámina 24. Tipos representativos de puestas

A. *Bufo empusus*. Huevos acuáticos, puestos en rosarios, en charcas temporales. Alta Habana, Ciudad de La Habana. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 179**

B. *Bufo peltcephalus*. Huevos acuáticos, puestos en cordones en las márgenes de un río. Río Jauco, Guantánamo. (Foto: Gerardo Begué). **Texto: 179**

C. *Bufo longinasus longinasus*. Huevos acuáticos, puestos en masas adheridas a la vegetación. Cabrillas, Alturas de Pizarras del Sur, Pinar del Río. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 180**

D. *Osteopilus septentrionalis*. Huevos puestos en una capa flotante. La Melba, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Holguín. (Foto: Ernesto Reyes). **Texto: 180**

E. *Osteopilus septentrionalis*. Detalle de una puesta como la anterior pero con embriones. Codina, Topes de Collantes, Macizo de Guamuhaya, Sancti Spiritus. (Foto: Luis M. Díaz).

F. *Eleutherodactylus auriculatus*. Huevos terrestres, colocados directamente bajo la hojarasca; los huevos no están enmascarados con el sustrato. Nuevo Mundo, Sector Baracoa, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo. (Foto: Nils Navarro). **Texto: 181**

G. *Eleutherodactylus guantanamera*. Huevos terrestres, colocados en el interior de una bromelia y custodiados por un macho. Arroyo Bueno, La Melba, Parque Nacional Alejandro de Humboldt. (Foto: Mike Potts). **Texto: 181**

H. *Eleutherodactylus rivularis*. Huevos terrestres, colocados en una depresión excavada por la hembra; los huevos están enmascarados con el sustrato. La moneda que sirve como referencia tiene 24.5 mm de diámetro. Márgenes del Río Jibacoa, Las Mercedes, Granma. (Foto: Luis M. Díaz). **Texto: 181**

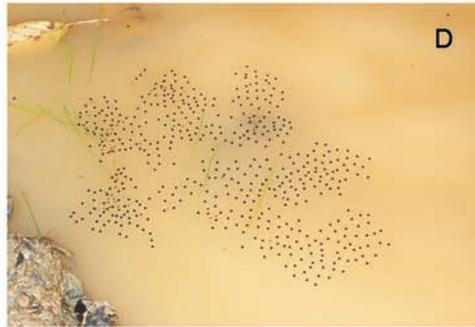
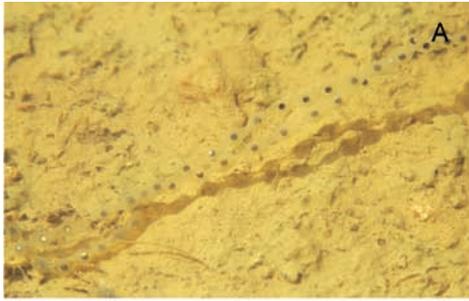


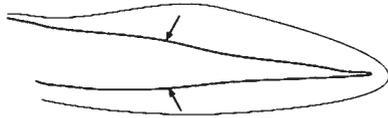
Lámina 25. Larvas (Bufonidae)

El disco oral presenta inflexiones laterales; las papilas marginales dejan una diástema anterior y otra posterior; fórmula de hileras labiales de dientes 2/3; se distinguen dos patrones morfológicos de la musculatura caudal. Todas las larvas están ilustradas en el estadio 36. La escala equivale a 5 mm en todas las ilustraciones.



Musculatura caudal con el margen dorsal cóncavo

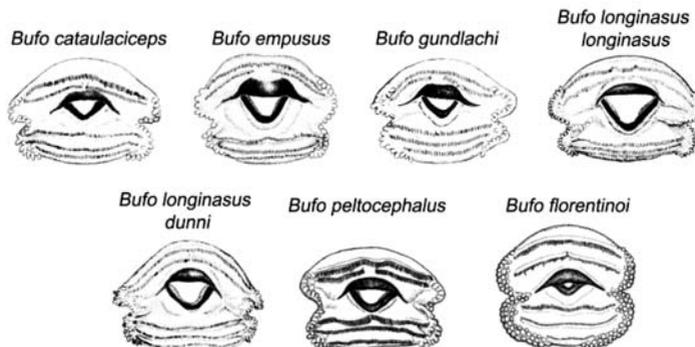
- A. *Bufo cataulaciceps*. Los Indios, Isla de la Juventud. / **Texto:** 186.
- B. *Bufo gundlachi*. Alta Habana, Ciudad de La Habana. / **Texto:** 186.
- C. *Bufo empusus*. Los Indios, Isla de La Juventud. / **Texto:** 187.
- D. *Bufo longinasus longinasus*. Alturas de Pizarras del Sur, Pinar del Río. / **Texto:** 187.
- E. *Bufo longinasus cajalbanensis*. Meseta de Cajálbana, Pinar del Río. / **Texto:** 188.
- F. *Bufo longinasus dumni*. Codina, Topes de Collantes, Cienfuegos. / **Texto:** 188.



Musculatura caudal con los márgenes dorsal y ventral convexos

- G. *Bufo florentinoi*. Girón, Ciénaga de Zapata, Matanzas. / **Texto:** 189.
- H. *Bufo fustiger*. Río Manantiales, Soroa, Pinar del Río. / **Texto:** 190.
- I. *Bufo pellocephalus*. Río Jauco, Maisí, Guantánamo. / **Texto:** 191.
- J. *Bufo taladai*. Arroyo Bueno, La Melba, Holguín. / **Texto:** 191.

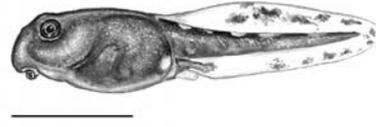
Disco oral de algunas especies



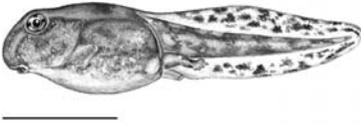
A



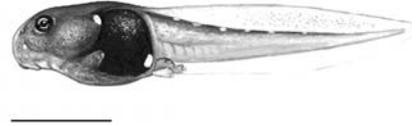
B



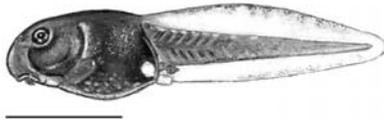
C



D



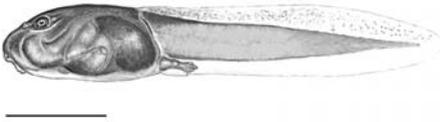
E



F



G



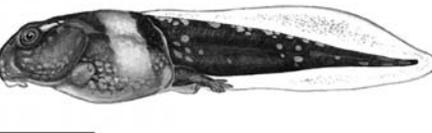
H



I



J



(Ilustraciones: Luis M. Díaz).

Lámina 26. Larvas (Hylidae y Ranidae)

Hylidae

Disco oral sin inflexiones laterales; las papilas marginales dejan sólo una diastema anterior o rodean completamente al disco. **Texto: 192**

A. *Osteopilus septentrionalis*. Representación de una larva de aspecto generalizado (estadio 36), procedente de una charca temporal en Lawton, Ciudad de La Habana.

B. *Osteopilus septentrionalis*. Variación de las larvas según diferentes hábitats y localidades. Debajo de cada variante morfológica aparece representado el disco oral correspondiente.

(1) Morfo de una charca temporal con abundante vegetación herbácea en Alta Habana, Ciudad de La Habana. Nótese el gran desarrollo de las aletas, el extremo caudal estrecho y puntiagudo, el disco oral relativamente pequeño, un menor desarrollo de la musculatura caudal, y mayor tamaño de los ojos. El disco oral tiene una diastema anterior. Larva en estadio 36.

(2) Morfo de un río con moderada corriente en la Meseta del Toldo, Holguín. Esta variante es intermedia entre 1 y 3. Las aletas son bajas. El disco oral tiene una diastema anterior. Larva en estadio 36.

(3) Morfo del Río Cantarrana, Sierra Maestra (Granma), donde la corriente y las turbulencias suelen ser extremas. Las aletas son relativamente bajas y la musculatura caudal es gruesa. El disco oral está mucho más desarrollado que en las otras variantes, no existe diastema anterior y el número de hileras de dientes es elevado. Larva en estadio 25.

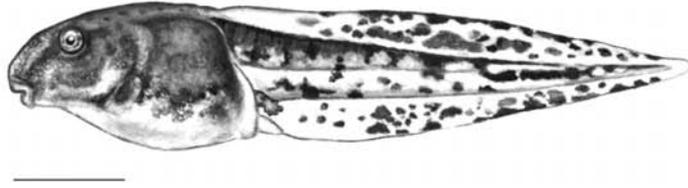
Ranidae

Disco oral con inflexiones laterales; las papilas marginales dejan sólo una diastema anterior **Texto: 193**

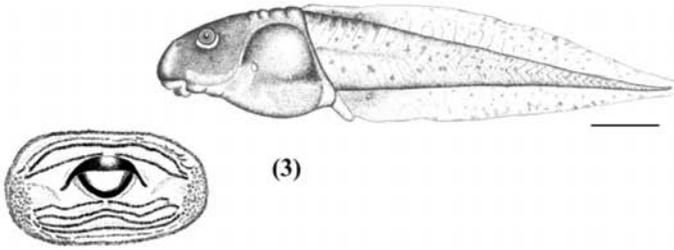
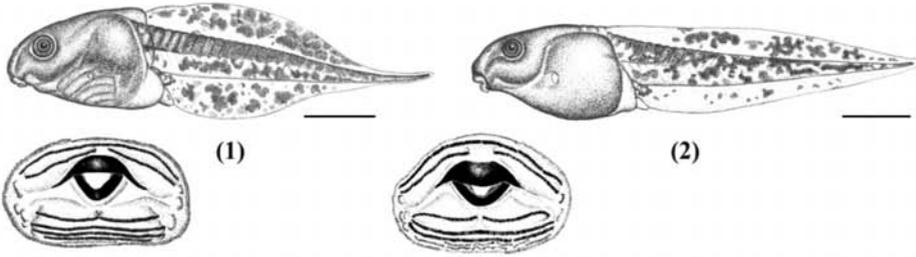
C. *Rana catesbeiana*. Larva con aspecto típico, en estadio 36. Se representa también el disco oral de este individuo. Caimito, La Habana.

D. *Rana catesbeiana*. Larva de 19 mm de longitud total (estadio 25), mostrando el patrón de coloración característico de las larvas pequeñas de esta especie. Márgenes del Río Manantiales en Soroa, Pinar del Río.

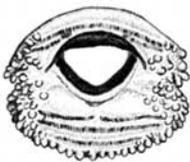
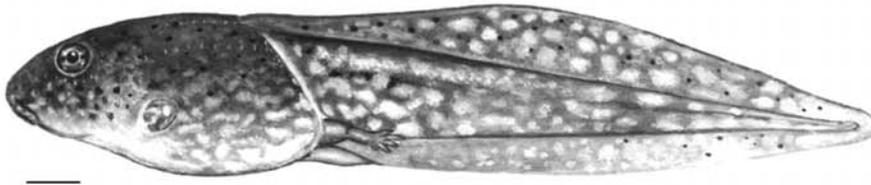
A



B



C



La escala equivale a 1 cm en todas las ilustraciones
(Ilustraciones: Luis M. Díaz).

8. Emisiones acústicas

8.1. Tipos de llamadas

Uno de los aspectos conductuales más interesantes de la vida de los anuros lo constituye su repertorio vocal. Las emisiones acústicas de estos animales son importantes para su identificación porque en la mayoría de los casos son especie-específicas. De hecho, las llamadas emitidas por especies muy parecidas externamente suelen ser el carácter más útil para distinguirlas exitosamente en el campo. Los anuros pueden producir distintos tipos de llamadas dentro de contextos conductuales diversos. En este libro se ha adoptado la clasificación propuesta por Duellman y Trueb (1986), aunque existen emisiones que son difíciles de interpretar funcionalmente.

- *Llamada de anuncio* - Es el tipo de emisión más frecuente de una especie y se ha demostrado que funciona tanto para la atracción de la pareja como para la aserción del territorio. Por lo general, sólo los machos producen este tipo de llamadas. Varios individuos pueden acoplarse acústicamente para formar coros, que en algunas ranas y sapos llegan a ser audibles a gran distancia. Algunos anfibios tienen llamadas de anuncio complejas, alternando con regularidad distintos tipos de señales con características espectrales y temporales diferentes.
- *Llamada territorial* - Las emisiones que portan un mensaje agonístico o territorial son producidas por los machos y ocasionalmente por las hembras, generalmente ante las llamadas de anuncio de otro individuo (a veces, de una especie diferente), que han sobrepasado cierto límite de intensidad debido a su cercanía física, o cuando irrumpen otras llamadas territoriales en el entorno. En muchos casos las llamadas territoriales son una modificación de las llamadas de anuncio donde se adicionan notas o aparecen cambios en la frecuencia. Varias especies de ranas producen llamadas territoriales al ser perturbadas por la presencia humana.
- *Llamada de agonía* - Algunas ranas dejan escuchar una llamada intensa a modo de chasquido, "maullido", o "llanto", cuando son apresadas por sus depredadores naturales o por el hombre. Al producir estas emisiones, los individuos pueden tensar y arquear repentinamente el cuerpo, a veces deprimiendo los ojos, mientras dejan escapar el sonido con la boca entreabierta. Machos, hembras, y juveniles, son capaces de producir este tipo de llamadas.
- *Llamada de alarma* - Ante la proximidad de un peligro, ciertas especies emiten un sonido corto e intenso antes de huir (hundiéndose en el agua o lanzándose a ella). Este tipo de llamada puede ser producida por ambos sexos y por los juveniles.
- *Llamada de liberación* - Son llamadas de rechazo que se producen, generalmente, durante intentos de apareamiento y son emitidas por cualquiera de los dos sexos. Las llamadas de liberación van acompañadas por vibraciones corporales que parecen tener mayor importancia comunicativa que el sonido producido, por lo que constituyen un estímulo

más táctil que acústico. Durante el apogeo reproductivo de muchas especies, a menudo los machos tratan de amplexarse entre sí o se disputan una misma hembra. Ante tales situaciones producen sus vibrátiles llamadas de liberación para rechazar esta conducta. Las hembras pueden emitir llamadas de liberación cuando no se hallan receptivas. Muy similares a las llamadas de liberación son las emisiones acompañadas por vibraciones corporales que producen los adultos y los juveniles de varias especies de sapos cuando son manipulados. En una especie (*Bufo longinasus*), estas llamadas pueden ser producidas por los machos fuera del contexto de los amplexus, cuando se aproxima demasiado un individuo a otro (sin llegar a tocarse), o entran en ligero contacto físico.

Aunque se ha establecido que las llamadas de anuncio suelen ser especie-específicas, para la percepción humana algunos sonidos se asemejan considerablemente. Por ejemplo, las especies afines a *Eleutherodactylus limbatus* (*E. iberia*, *E. jaumei*, y *E. orientalis*,) vocalizan muy parecido. De igual forma sucede con *E. varians*, *E. ionthus*, y *E. guantanamera*, cuyas llamadas pueden resultar similares, aunque no ocurren juntas. *Eleutherodactylus riparius* y *E. toa* son bien diferentes externamente, sin embargo sus emisiones acústicas guardan cierta similitud.

No está documentado por qué algunas especies tienen llamadas esporádicas, o fuera de la época reproductiva, que difieren del patrón característico de las llamadas de anuncio. Los individuos que vocalizan desde sus refugios diurnos o como respuesta a “playbacks” e imitaciones humanas de su voz, suelen emitir sonidos que se apartan del patrón típico de las llamadas de anuncio.

El conocimiento de la comunicación acústica de las especies cubanas es bastante incompleto. Se han caracterizado (aunque sea preliminarmente) diferentes tipos de llamadas, pero no se sabe cómo éstas señales son recibidas e interpretadas por los animales.

Las características espectrales y temporales de las llamadas de los anfibios están afectadas por factores externos (ambientales) e internos (fisiológicos). Las ranas y los sapos son organismos ectotérmicos, lo que condiciona que la conducta esté influida por la temperatura ambiental. A lo largo de un gradiente altitudinal, o en días distintos en que desciende la temperatura, la frecuencia dominante de las llamadas y su tasa de repetición tienden a disminuir. La frecuencia dominante suele tener una correlación negativa con el tamaño corporal de los individuos, aunque se dan pocas excepciones. Las especies de talla diminuta vocalizan con una frecuencia dominante hasta siete veces superior a las de gran tamaño. Las interacciones con otros machos “cantores” pueden afectar propiedades temporales como la tasa de repetición de llamadas y la duración de las señales. Los machos de algunas especies tienen intervalos de llamadas más cortos cuando vocalizan en solitario que al integrarse a coros. Cuando varios machos emiten, intercalan sus llamadas con las del individuo más cercano, como mecanismo para evitar la interferencia acústica.

8.2. Cómo grabar anfibios

Para obtener buenas grabaciones se requiere de un equipo que tenga, por lo menos, las siguientes características: (1) ligereza, (2) micrófono unidireccional, (3) permita registrar toda la gama de frecuencias emitidas por los anfibios, (4) audífonos, (5) control de ganancia de volumen, (6) indicadores de volumen tipo VU y de nivel crítico, y (7) selector de atenuación del micrófono. Los indicadores de nivel crítico de volumen (conocidos también como “luz de picos”, o “peak level meters” en inglés) tienen un tiempo de integración mucho más breve (10 milisegundos o menos) que los VU (alrededor de 300 milisegundos), por lo que su respuesta es óptima para sonidos intensos de corta duración. Ante señales como estas, los indicadores VU no señalan que la grabación está saturada. La saturación conlleva a distorsiones de las señales que afectan la fidelidad de las grabaciones y altera los resultados de su posterior análisis. El uso de un micrófono direccional minimiza la interferencia producida por otras fuentes sonoras permitiendo una buena relación señal-ruido. Algunas grabadoras tienen un selector de atenuación del micrófono, que garantiza grabar sonidos intensos a corta distancia de la fuente, sin que se produzca saturación.

Hay dos tipos de grabadoras: las analógicas (de cinta) y las digitales. Al comprar una grabadora de cinta, esta debe ser chequeada profesionalmente para un alineamiento de los cabezales (o cabezas). Los cabezales pueden desalinearse si la grabadora sufre accidentalmente un golpe fuerte, lo que trae como consecuencia grabaciones distorsionadas. Las grabadoras digitales deben disponer de una tarjeta de memoria que garantice un tiempo prolongado de grabación en el campo.

Cuando se vaya a grabar con equipos analógicos, debe tomarse la precaución de limpiar los cabezales con un algodón ligeramente humedecido en alcohol isopropílico al 90% o más. Conviene chequear la carga de las baterías (tanto del micrófono como de la grabadora). La mayoría de los equipos de grabación tienen un indicador de carga de las baterías. Antes de efectuar la grabación se debe verificar la posición correcta de todos los controles y botones del equipo.

Los cassettes de cinta de óxido de cromo (Tipo II) y 60 minutos de duración son preferibles. Es recomendable grabar sólo por una de las caras, pues con el tiempo pueden producirse distorsiones ocasionadas por intercambios electromagnéticos entre las dos pistas de la cinta.

Deben identificarse las grabaciones narrando en la cinta, al menos, los siguientes datos: especie (si se conoce en el momento de la grabación), hora, temperatura del aire (o del agua si el animal está en ella), localidad, quién realiza la grabación, datos ecológicos y conductuales [características generales del hábitat, altura y tipo de sustrato desde donde vocaliza el ejemplar, si está expuesto u oculto, posición del anfibio con respecto al sustrato (horizontal, vertical), si se producen interacciones con otros individuos, estado del tiempo, etc.]. También es preciso especificar el tipo de equipamiento utilizado y, en caso necesario, si las vocalizaciones grabadas son respuestas a estimulaciones de “playback” o a imitaciones hechas por el observador tales como silbidos, chasquidos, y otros sonidos.

Las cintas originales deben guardarse en locales apropiados con una temperatura de 20–23°C y una humedad relativa menor del 50%. Es preferible digitalizar todas las grabaciones y transferirlas a un soporte apropiado (CD, DVD, etc.) para su óptima conservación.

Conviene tener en cuenta que los anfibios pueden variar el ritmo y la intensidad normal de llamadas ante la presencia del observador. Esta razón y la conveniencia de registrar todo tipo de variaciones que constituyen el repertorio vocal de una especie justifican la utilidad de obtener largos períodos de grabación. Lo anterior es todavía más importante en aquellos anuros que sólo vocalizan esporádicamente. El tiempo entre las llamadas es una información valiosa, por lo que se recomienda no truncar los períodos de silencio del animal con pausas innecesarias bajo el pretexto de ahorrar cinta. Si se activa la grabadora sólo en el momento en que comienza a vocalizar el anfibio puede ocurrir que parte de la llamada, aunque sea ínfima, quede sin grabar. Para el caso de aquellas especies que son muy “tímidas”, funciona muy bien el uso de cables y conexiones diseñados para emplazar el micrófono a una mayor distancia de la grabadora, de manera que el observador pueda grabar al anfibio sin perturbarlo.

8.3. Análisis de sonidos

Para el análisis de las señales acústicas se utilizan varios programas o softwares diseñados para computadoras con diferentes tipos de sistemas operativos. Algunos de estos programas aparecen gratuitamente en Internet. El análisis bioacústico de una grabación hecha en cinta comienza con la digitalización de la misma. Las variables que se miden con el uso de estos programas pueden clasificarse en dos grupos: (1) temporales, y (2) espectrales. Los programas especializados en análisis bioacústicos permiten obtener tres representaciones fundamentales del sonido (Fig. 18): (1) el oscilograma (variación de la intensidad o amplitud de la señal en el tiempo), (2) el espectrograma o sonograma (variación de la frecuencia en el tiempo), y (3) el espectro de potencias (variación del contenido energético, en decibeles, de los distintos componentes de frecuencia de la señal).

Para obtener la información que se ofrece en este libro se utilizó el programa BatSound 2.1 (Pettersson Elektronik AB, ©1996–1999). Las señales fueron digitalizadas con una frecuencia de muestreo de 44 kHz y un tamaño de muestra de 16 bits. El valor de FFT para generar los espectrogramas fue de 512 puntos. Los espectrogramas se han representado con el tipo de ventana “Hanning”, y serán útiles para identificar los patrones acústicos de los anfibios cubanos.

El método adoptado para tales mediciones se describe a continuación, pero se advierte que los criterios varían entre diferentes autores.

8.3.1. Variables temporales (medidas en el oscilograma):

- *Duración de la llamada* - Tiempo comprendido entre el inicio y el final de la llamada (Fig. 18).

- *Intervalo entre llamadas* - Tiempo entre el inicio de la primera llamada y el inicio de la siguiente (Fig. 18).
- *Duración de la nota* - Tiempo comprendido entre el inicio y el final de la nota.
- *Intervalo entre notas* - Se toma de la misma forma que el intervalo entre llamadas.
- *Tasa de repetición de llamadas* - Número de llamadas emitidas en un intervalo de tiempo (medido desde el inicio de la primera llamada hasta el final de la última). Por ejemplo, si se emiten 10 llamadas en 50 segundos: $10/50=0.2$ llamadas por segundo. Para obtener entonces la cantidad de llamadas por minuto se multiplica este valor por 60, lo que es igual a 12 llamadas/minuto.
- *Tasa de repetición de notas* - Se determina de forma similar a la anterior, pero se expresa en notas/segundo.

8.3.2. Variable espectral (medida en el espectro de potencias):

- *Frecuencia dominante* - Frecuencia donde se halla el pico de máxima intensidad (en decibeles, dB) del sonido (Fig. 18). En el espectrograma, es la parte más intensamente coloreada. En la mayoría de los anuros cubanos la frecuencia dominante coincide con el valor de la frecuencia fundamental..

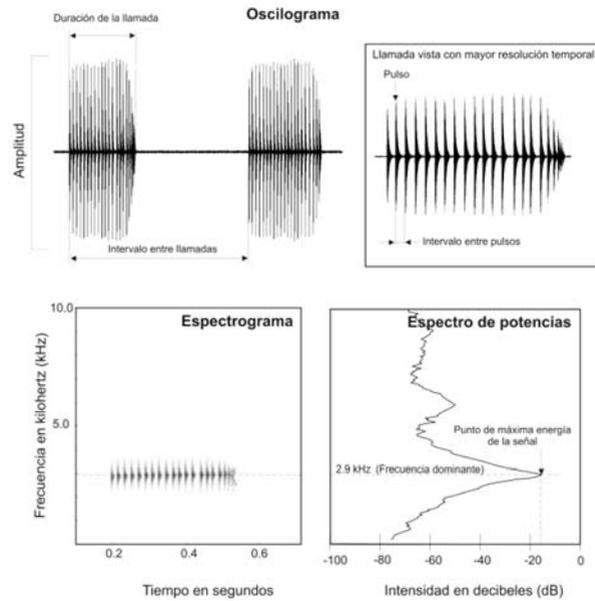
8.4. Caracterización acústica de las especies

Las descripciones bioacústicas de este libro no son exhaustivas y sólo pretenden servir de guía para identificar los patrones más comunes de las llamadas de anuncio de los anuros cubanos, que son de gran valor taxonómico. Los datos ofrecidos pertenecen a las variables más utilizadas y fáciles de medir. Para los parámetros temporales, que usualmente tienen mucha variación, sólo se brindan los valores extremos, mientras que para la frecuencia dominante (generalmente menos variable) se incluye, además, el valor promedio (x).

La principal limitación que tienen los datos de esta Guía radica en la ausencia de un tamaño de muestra adecuado para varias especies, pero igualmente pueden servir de base para futuras contribuciones que aborden con mayor profundidad la variación intra e interespecífica de las especies. La información presentada para las ranas del género *Eleutherodactylus* se basa esencialmente en la revisión de Díaz y Cádiz [2007], pero con adiciones y correcciones a dicha contribución. Sólo tres de las 62 especies cubanas (*Eleutherodactylus albipes*, *E. emiliae*, y *E. maestrensis*) quedan pendientes de descripción.

El orden que se sigue para abordar las descripciones acústicas, pretende agrupar las especies convenientemente para facilitar las comparaciones. Lo primero que el lector notará es una remisión a la figura donde aparecen los oscilogramas y espectrogramas, y a la lámina donde se ilustra la especie; después, en la mayoría de los casos, aparecerá un comentario introductorio de generalización.

Representaciones temporales y espectrales de llamadas de anuncio de *Bufo gundlachi*, donde se destaca la forma de medir algunas variables (según se ha hecho en esta obra)



Patrones fundamentales de modulación de frecuencia, según pueden observarse en los espectrogramas (esquemático)

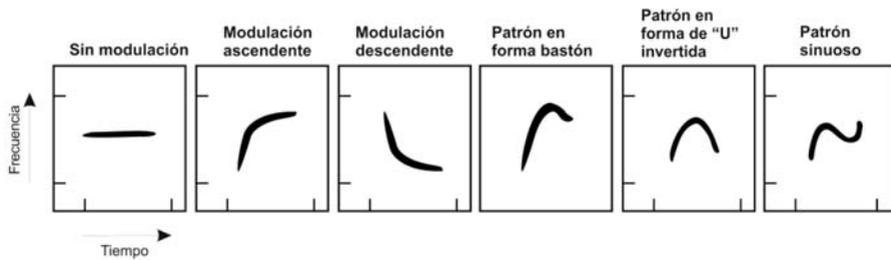
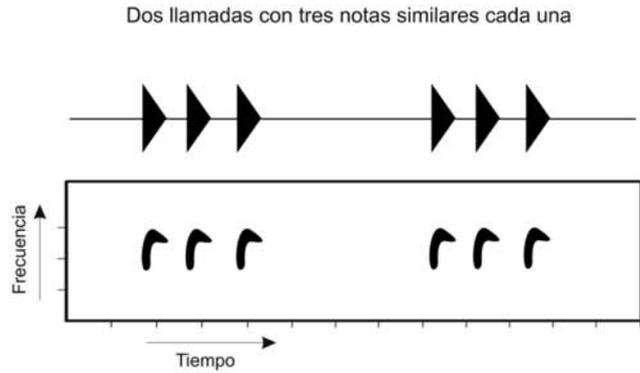
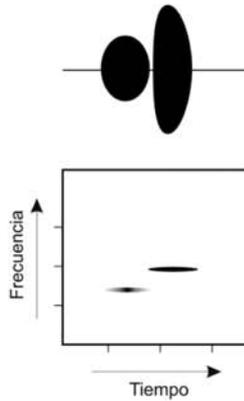


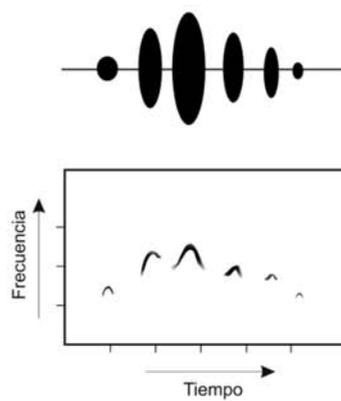
Fig. 18 (parte 1). Generalidades del análisis bioacústico. Medición de algunos parámetros, y patrones de modulación de frecuencia.



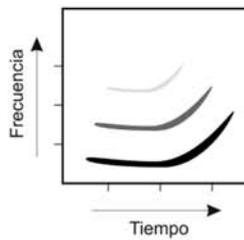
Llamada con dos notas sintonizadas a diferentes niveles de frecuencia



Llamada multinota, con una estructura espectral compleja



Llamada con tres armónicos



Llamada con bandas laterales ("sidebands")

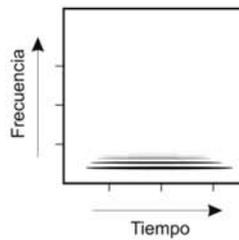


Fig. 18 (parte 2). Generalidades del análisis bioacústico. Representación esquemática de diferentes tipos de llamadas.

8.4.1. Familia Bufonidae

Género *Bufo*.

Fig. 19; Lám. 7

Las llamadas de las siguientes especies están formadas por una secuencia de pulsos similares bien definidos. En *Bufo gundlachi* y *B. longinasus* los pulsos están espaciados entre sí, mientras que en *B. cataulaciceps* y *B. empusus* aparecen unidos. Para notar estas diferencias, en la figura aparecen llamadas individuales que muestran en detalle su estructura temporal. La frecuencia dominante es mayor de 1 kHz.

Bufo cataulaciceps (Fig. 19A) - Las llamadas están formadas por 30–46 pulsos y son emitidas a razón de 109–150 señales por minuto. Duración de las llamadas: 100–160 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 400–700 milisegundos. Frecuencia dominante: 3.7– 4.2 kHz ($x=3.8$ kHz).

Bufo empusus (Fig. 19B) - Cada llamada está integrada por 16–36 pulsos. Tasa de repetición: 99–154 llamadas por minuto. Duración de las llamadas: 100–590 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 400–700 milisegundos. Frecuencia dominante: 1.3–1.7 kHz ($x=1.6$ kHz).

Bufo gundlachi (Fig. 19C) - Las llamadas están formadas por 22–73 pulsos. Son emitidas entre 49 y 86 llamadas por minuto. Duración de las llamadas: 260–610 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 0.9–2.2 segundos. Frecuencia dominante: 2.4–3.3 kHz ($x=2.9$ kHz).

Bufo longinasus (Fig. 19D) - Las llamadas constan de 14–81 pulsos. La tasa de repetición es de 11–130 llamadas por minuto. Duración de las llamadas: 260–860 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 0.6–1.7 segundos. Frecuencia dominante: 2.1–3.2 kHz ($x=2.7$ kHz). Nota: Los datos ofrecidos incluyen a las subespecies: *Bufo l. cajalbanensis*, *B. l. dumni* y *B. l. longinasus*.

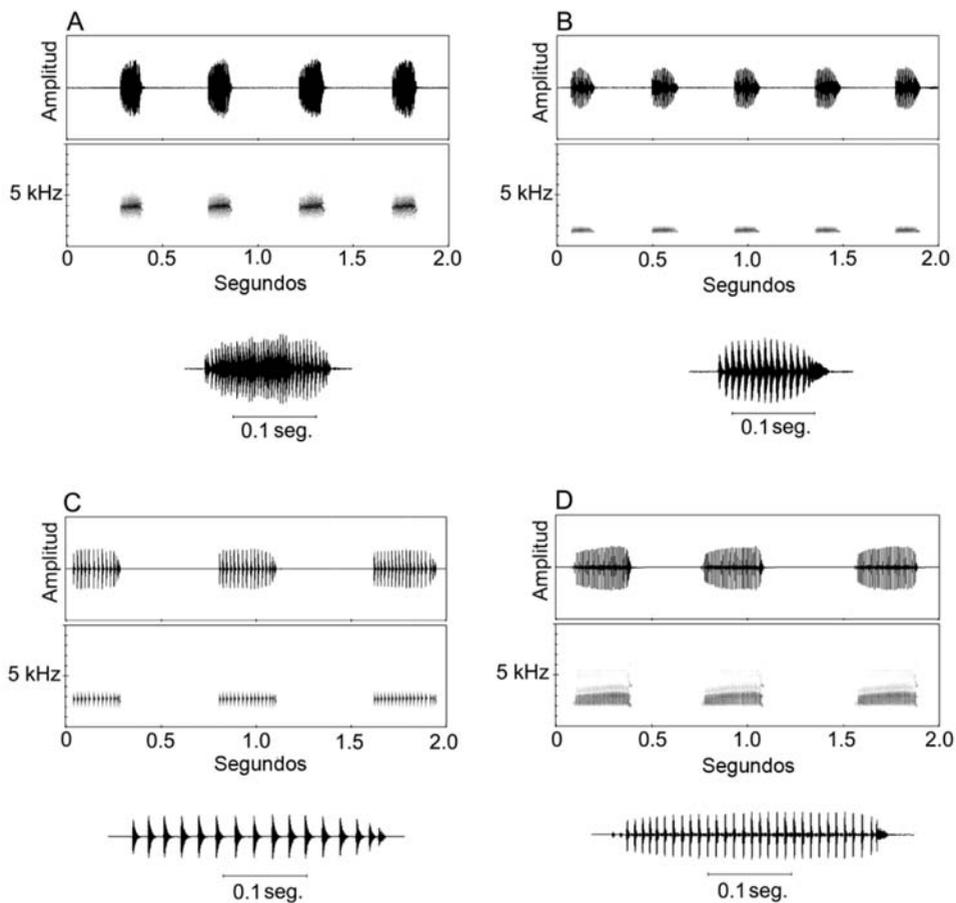
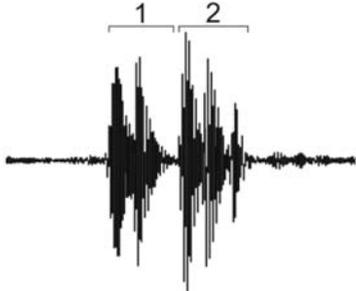


Fig. 19. Familia Bufonidae: A. *Bufo cataulaciceps*, de Los Indios, Isla de la Juventud; B. *B. empusus*, de 10 km al oeste de Jagüey Grande, Península de Zapata; C. *B. gundlachi*, de las llanuras al sureste de Sierra de Cubitas, Camagüey; D. *B. longinasus longinasus*, de Cabrillas, Alturas de Pizarras del Sur, Pinar del Río.

Fig. 20; Lám. 8

En las siguientes cuatro especies, las llamadas están formadas por pulsos variablemente definidos, generalmente agrupados en secciones diferenciadas (según se define debajo). La frecuencia dominante es menor de 1 kHz.



Llamada de *Bufo peltocephalus* donde se aprecian dos secciones diferenciadas de pulsos (1 y 2).

Bufo florentinoi (Fig. 20A) - Esta especie emite largas secuencias de llamadas, con una tasa de repetición de 127–193 señales por minuto. Cada secuencia consta de 23–79 llamadas, las cuales van incrementando gradualmente su intensidad. En cada llamada se pueden definir de 1–3 secciones de pulsos (generalmente 2), y 6–13 pulsos en total. Duración de las llamadas: 103–137 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 279–394 milisegundos. Frecuencia dominante: 0.7–0.9 kHz ($x=0.8$ kHz).

Bufo fustiger (Fig. 20B) - Las llamadas son emitidas en largas secuencias, con una tasa de repetición de 278–309 señales por minuto. Cada secuencia consta de 59–252 llamadas. Las llamadas están formadas por 5–9 pulsos, agrupados en 1–8 (generalmente 2) secciones. Duración de las llamadas: 680–990 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 173–290 milisegundos. Frecuencia dominante: 0.7–0.8 kHz ($x=0.8$ kHz). Al escuchar las emisiones de esta especie se notan cambios abruptos en el ritmo de las señales por combinarse llamadas con diferentes cantidades de pulsos.

Bufo peltocephalus (Fig. 20C) - Emite largas secuencias de llamadas. Cada secuencia consta de 54–140 llamadas. La tasa de repetición es de 465–516 llamadas por minuto. En cada llamada se pueden definir de 1–5 secciones de pulsos (generalmente 2). El total de pulsos por llamadas es de 5–6. Duración de las llamadas: 65–800 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 106–146 milisegundos. Frecuencia dominante: 0.7–0.8 kHz ($x=0.7$ kHz). Las llamadas de toda la secuencia tienen características similares en su patrón temporal y no se escuchan cambios súbitos en el ritmo.

Bufo taladai (Fig. 20D-E) - En la localidad de La Melba (Holguín) (D) las llamadas se producen en trenes entre los que existe un intervalo de silencio que puede durar varios minutos (5–30). La tasa de repetición es de 83–108 llamadas por minuto. Cada tren consta de 24–34 llamadas. Las llamadas tienen de 2 a 4 (generalmente 3) secciones diferenciadas de pulsos parcialmente definidos. El número de pulsos y la intensidad de las llamadas se incrementan a lo largo de la secuencia. Generalmente, la llamada introductoria sólo tiene un pulso. El total de pulsos por llamada es de 9–21. Duración de las llamadas:

110–190 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 410–690 milisegundos. Frecuencia dominante: 0.7–0.9 kHz ($x=0.8$ kHz). En el extremo final de cada llamada existe una ligera modulación descendente de la frecuencia. En un individuo grabado en las cercanías de Trinidad (Sancti Spiritus) (E) las llamadas resultaron más cortas (65–112 milisegundos) y con menor cantidad de pulsos (1–5). Tasa de repetición de llamadas: 189 por minuto. Intervalo entre llamadas menor que en los individuos grabados en la región oriental: 259–340 milisegundos. Frecuencia dominante: 0.5 kHz.

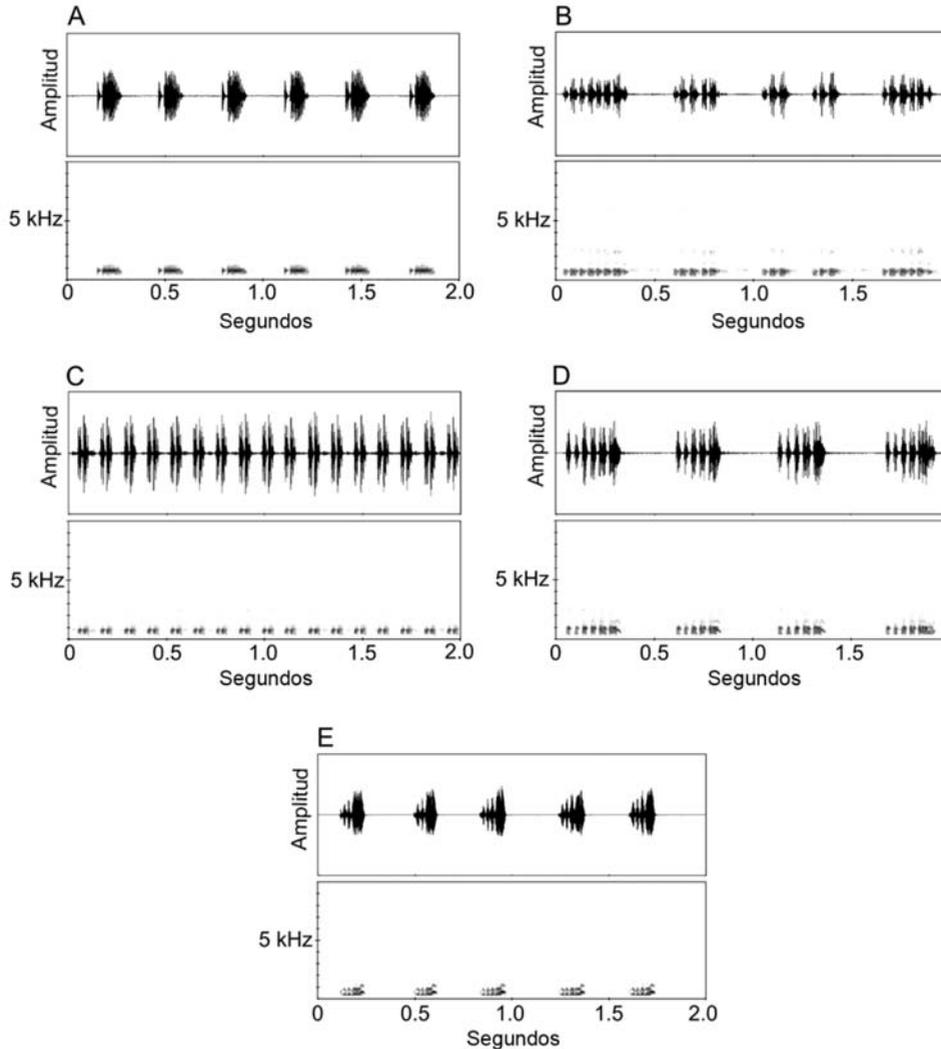


Fig. 20. Familia Bufonidae: A. *Bufo florentinoi*, de Girón, Ciénaga de Zapata, Matanzas; B. *Bufo fustiger*, del Valle de Luis Lazo, Pinar del Río; C. *B. peltcephalus*, de Bermejas, Ciénaga de Zapata; D. *B. taladai*, de Arroyo Bueno, La Melba, Holguín; E. *B. taladai*, de 1 km al oeste de Trinidad, Sancti Spiritus.

8.4.2. Familia Eleutherodactylidae

Género *Eleutherodactylus*

Fig. 21; Lám. 9

Las llamadas de las siguientes cinco especies se caracterizan por su alta frecuencia dominante (5–9 kHz). Todas estas diminutas ranas comienzan con llamadas intensas y espaciadas, de una o dos notas, y aceleran el ritmo de las emisiones tornándolas un gorjeo de menor intensidad, para luego volver a la primera condición y repetir de nuevo el mismo ciclo. El patrón es bastante parecido, especialmente entre *E. iberia*, *E. jaumei*, y *E. limbatus*.

Eleutherodactylus cubanus (Fig. 21A) - Producen llamadas con una, dos, o varias notas, producidas en complejos gorjeos. La tasa de repetición es de 62–87 llamadas por minuto. Las llamadas de una nota son muy cortas (70–80 milisegundos), mientras que los ensambles de tres a cinco notas duran 300–900 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 0.5–1.4 segundos. Frecuencia dominante: 5.6–7.5 kHz (\bar{x} =6.8 kHz). Las notas pueden variar en el patrón de modulación de frecuencia y tenerlo ascendente, descendente, en forma de bastón, o con una trayectoria sinuosa.

Eleutherodactylus iberia (Fig. 21B) - Llamadas con 1–4 notas, emitidas en complejos gorjeos. Las llamadas de una sola nota tienen una duración de 9–10 milisegundos, mientras que las llamadas con tres y cuatro notas pueden durar 223–417 milisegundos. Tasa de repetición de llamadas: 21–135 por minuto. Intervalo entre llamadas: 0.2–3.6 segundos. Frecuencia dominante: 5.2–7.8 kHz (\bar{x} =6.9 kHz). En el espectrograma se observa que las notas pueden tener un patrón ascendente de modulación o forma de bastón.

Eleutherodactylus jaumei (Fig. 21C) - Los machos de esta especie producen una combinación de llamadas formadas por una, dos, o más notas ensambladas en complejos gorjeos. Duración de las llamadas de una nota: 11–23 milisegundos. Duración de las llamadas de dos notas: 147–331 milisegundos. Tasa de repetición de llamadas: 18–175 por minuto. Intervalo entre llamadas: 0.3–4.3 segundos. Frecuencia dominante: 5.4–7.8 kHz (\bar{x} =6.6 kHz). Las notas presentan, generalmente, un patrón ascendente de modulación de la frecuencia, aunque también existen modulaciones sinuosas y en forma de “U” invertida; algunas llamadas carecen de modulación.

Eleutherodactylus limbatus (Fig. 21D) - Las llamadas pueden tener de 1–3 notas y se combinan en complejos gorjeos. Las señales de una sola nota tienen una duración de 15–18 milisegundos, mientras que las llamadas con 3 notas tienen una duración de 301–419 milisegundos. Tasa de repetición de llamadas: 13–571 por minuto. Intervalo entre llamadas: 0.2–4.7 segundos. Frecuencia dominante: 6.1–8.6 kHz (\bar{x} =7.6 kHz). Las notas pueden tener un patrón ascendente o sinuoso de modulación de frecuencia.

Eleutherodactylus orientalis (Fig. 21E) - Llamadas con 1–5 notas ensambladas en complejos gorjeos. Duración de las llamadas de dos notas: 263–320 milisegundos. Duración de las llamadas de tres notas: 500–677 milisegundos. Duración de las llamadas de cinco notas: 1.1–1.4 segundos. Tasa

de repetición de llamadas: 40–94 por minuto. Intervalo entre llamadas: 284–544 milisegundos. Frecuencia dominante: 5.8–7.5 kHz ($x=6.7$ kHz). En el espectrograma se observa que las notas presentan, mayormente, un patrón ascendente de modulación de la frecuencia.

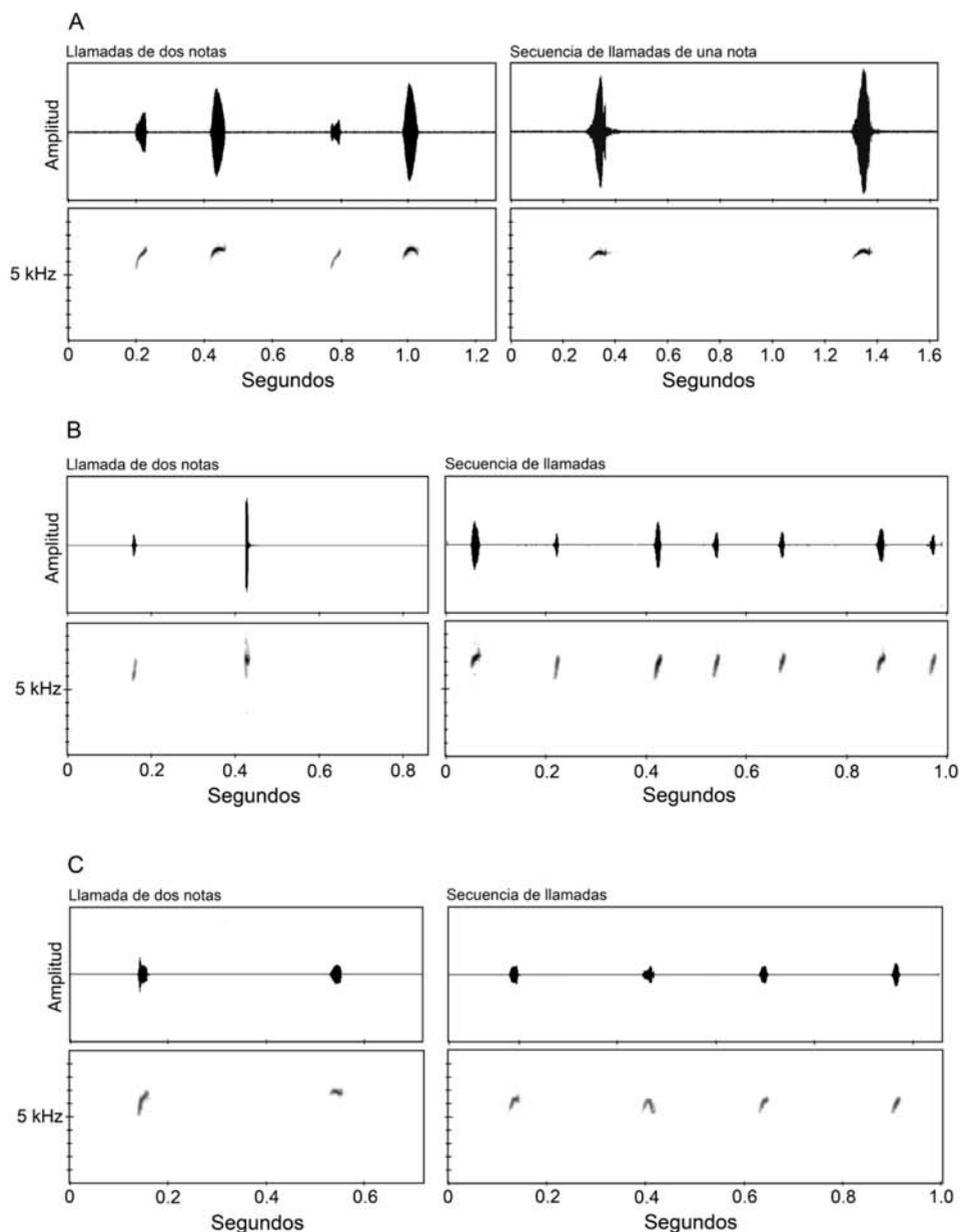


Fig. 21 (primera parte). Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus cubanus*, del ascenso a la Aguada de Joaquín, Sierra Maestra, Granma; B. *E. iberia*, de los alrededores de Bahía de Taco, Baracoa, Guantánamo; C. *E. jaumei*, de El Naranjal, Sierra Maestra, Guamá, Santiago de Cuba.

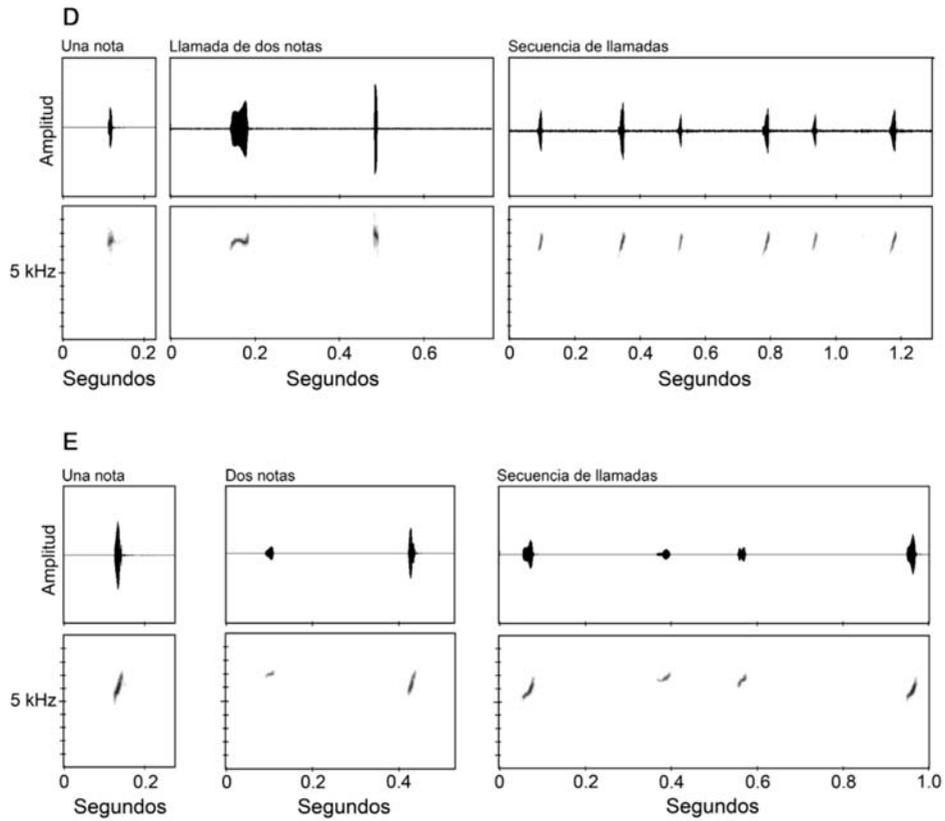


Fig. 21 (segunda parte). Familia Eleutherodactylidae: D. *Eleutherodactylus limbatus*, de La Melba, Parque Nacional A. de Humboldt, Holguín; E. *E. orientalis*, del Yunque de Baracoa, Guantánamo.

Fig. 22; Lám. 10

Eleutherodactylus etheridgei.(Fig. 22A) - Las vocalizaciones de esta especie son una compleja combinación de llamadas de 1–5 notas diferentes. En las llamadas de cinco notas, estas son emitidas con un ritmo característico. Duración de las llamadas de una nota: 36–41 milisegundos. Duración de las llamadas de dos notas: 90–132 milisegundos. Duración de las llamadas de cinco notas: 3.1–4.3 segundos. Intervalo entre llamadas: 2.9–8.6 segundos. Tasa de repetición: 10–18 llamadas por minuto. Frecuencia dominante: 3.1–4.8 kHz (\bar{x} =4.1 kHz). El patrón de modulación de frecuencia es muy variable, pudiendo no existir, ser ascendente, descendente, o presentarse un segmento inicial ascendente seguido de otro con frecuencia constante.

Eleutherodactylus gundlachi.(Fig. 22B) - Típicamente emiten gorjeos de 4–5 notas, aunque también se producen llamadas con una o dos notas. Aún cuando estas ranas vocalizan activamente, la tasa de repetición es de unas 4–8 llamadas por minuto. Los gorjeos duran 460–850 milisegundos. Las llamadas con dos notas tienen 200–270 milisegundos. El intervalo entre las llamadas es de 7–37 segundos. Frecuencia dominante: 2.6–3.7 kHz (\bar{x} =2.7 kHz). En los gorjeos las notas llevan un orden espectral decreciente, con una diferencia entre la frecuencia dominante de la primera nota y la última de 0.4–1.2 kHz (\bar{x} =0.8 kHz). El patrón de modulación de frecuencia puede ser ascendente, descendente, o sinuoso.

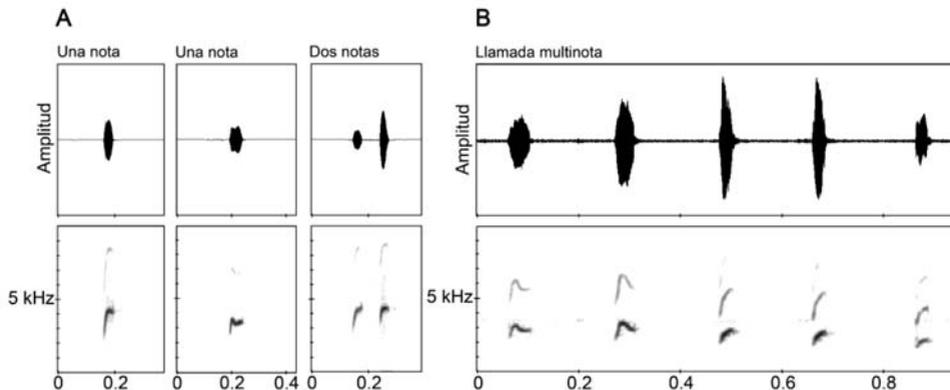


Fig. 22. Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus etheridgei*, de Siboney, Santiago de Cuba; B. *E. gundlachi*, de los alrededores del Pico La Bayamesa, Granma.

Fig. 23; Lám. 11

Las especies que se describen a continuación están estrechamente emparentadas y viven en simpatria. Sus llamadas difieren considerablemente en su patrón temporal.

Eleutherodactylus adelus (Fig. 23A) - Las vocalizaciones típicas de esta especie son una compleja combinación de gorjeos con 3–6 notas. Las llamadas de 1–2 notas son más esporádicas, pero siempre precediendo a las emisiones más complejas. La tasa de repetición es de 20–66 llamadas por minuto. Frecuencia dominante: 4.4–5.4 kHz ($x=4.8$ kHz). Duración de las llamadas de una nota: 9.1–14.2 milisegundos; dos notas: 143–224 milisegundos; gorjeos de 3–6 notas: 236–682 milisegundos. Las notas de cada llamada pueden no tener modulación de frecuencia o ser ésta de forma descendente.

Eleutherodactylus varleyi (Fig. 23B–D) - Se distinguen dos patrones acústicos:

Patrón I: Llamadas con dos notas (“tuc-tic”), cada una emitida a diferentes niveles de frecuencia. Usualmente, la segunda nota tiene una modulación ascendente de la frecuencia, mientras que la primera puede tener un patrón variable: descendente, ascendente, forma de “U” invertida, sinuoso, o ninguna modulación. Llamadas con una sola nota son emitidas en menor proporción, pudiendo tener valores de frecuencia dominante de 3.6–3.9 kHz o más altos (4.5–5.8 kHz). Llamadas con 3 ó 4 notas son insertadas esporádicamente. Intervalo entre llamadas: 0.8–8.4 segundos. Tasa de repetición de llamadas: 13–25 por minuto. Este patrón acústico es conocido de Pinar del Río, La Habana, Ciénaga de Zapata (Matanzas), Jardín Botánico de Cienfuegos (localidad tipo de *E. varleyi*), llanura al sur de Sierra de Cubitas (Camagüey), e Isla de la Juventud.

Patrón II: Llamadas con una sola nota (“pic”), a veces dos, mucho más intensas y metálicas que el patrón anterior. Esporádicamente las ranas emiten trenes de hasta un segundo de duración, con 3–7 notas (probablemente llamadas territoriales). En las llamadas de dos notas, la primera tiene una frecuencia más baja (3.7–4.0 kHz) que la segunda (4.0–4.1 kHz). La frecuencia de cada señal tiene un patrón ascendente de modulación que puede compararse con la forma de un bastón o de una “L” invertida. Intervalo entre llamadas: 1.1–4.7 segundos. Tasa de repetición de llamadas: 23–39 por minuto. Las ranas con este patrón acústico han sido registradas para: Corralillo (Villa Clara), Zaza (Sancti Spiritus), Sierra de Cubitas y Sierra de Najasa (Camagüey), Cabo Cruz, Manzanillo y Guisa (Granma), ciudad de Santiago de Cuba, Gran Piedra (Santiago de Cuba), y Macizo Nipe-Sagua-Baracoa (Holguín-Guantánamo).

Los coros con cada uno de estos patrones son bastante diferentes. Es posible que bajo el nombre de *Eleutherodactylus varleyi* existan realmente dos especies.

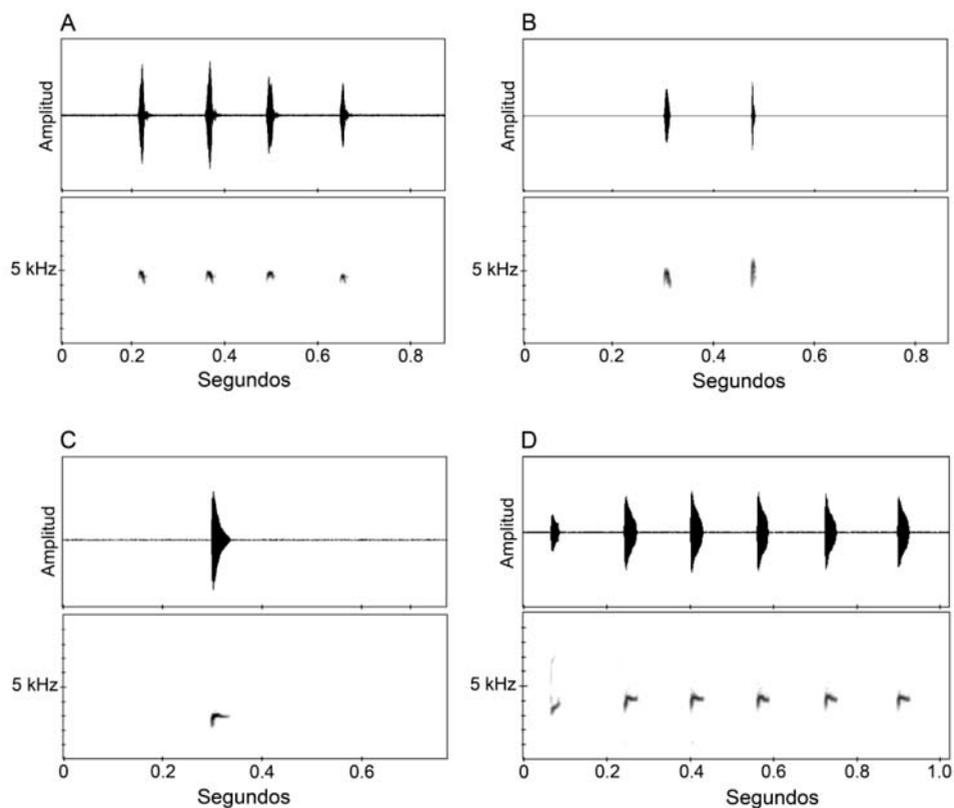


Fig. 23. Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus adelus*, de Sabanas Llanas, Alturas de Pizarras del Sur, Pinar del Río; B. *E. varleyi* (Patrón I), del Jardín Botánico Nacional, La Habana; C. *E. varleyi* (Patrón II: llamada de una nota), de la Gran Piedra, Santiago de Cuba; D. *E. varleyi* (Patrón II: llamada multinota), de los alrededores del Hotel Zaza, Sancti Spiritus.

Fig. 24; Lám. 11

Especies muy similares externamente, pero con llamadas diferentes. Estas ranas no ocurren simpátricamente.

Eleutherodactylus intermedius (Fig. 24A) - Ambos sexos se han registrado vocalizando de forma similar. Las llamadas que con mayor frecuencia son emitidas constan de una nota, pero esporádicamente tienen dos o tres, produciéndose a razón de 6–14 llamadas por minuto. Duración de las llamadas de una nota: 38–120 milisegundos. Duración de las llamadas de dos notas: 197–414 milisegundos. Duración de las llamadas de tres notas: 200–302 milisegundos. Intervalo entre las llamadas: 4–14 segundos. Frecuencia dominante: 1.8–3.4 kHz (\bar{x} =2.2 kHz). La mayoría de las llamadas tienen modulación ascendente de frecuencia o describen una trayectoria sinuosa en el espectrograma, a menudo con armónicos. Comentario: Estrada y Hedges (1997a) se refieren a ocasionales llamadas de seis notas, donde cada nota tiene de 30 a 50 milisegundos de duración, un intervalo entre notas de 150–180 milisegundos, y una frecuencia dominante de 2.9–3.0 kHz.

Eleutherodactylus tetajulia (Fig. 24B) - Las llamadas son emitidas muy esporádicamente, y están formadas por 20–21 notas. La primera nota tiene, generalmente, mayor intensidad. Las llamadas tienen una duración de 1.8–2.0 segundos. Duración de las notas: 30–53 milisegundos. Intervalo entre notas: 88–127 milisegundos. Frecuencia dominante: 2.9–3.2 kHz (\bar{x} =3.1 kHz). Intervalo entre llamadas: 72–113 segundos. Tasa de repetición de notas: 10–11 por segundo. Tasa de repetición de llamadas: 4–5 por minuto. Las notas presentan una modulación ascendente de la frecuencia.

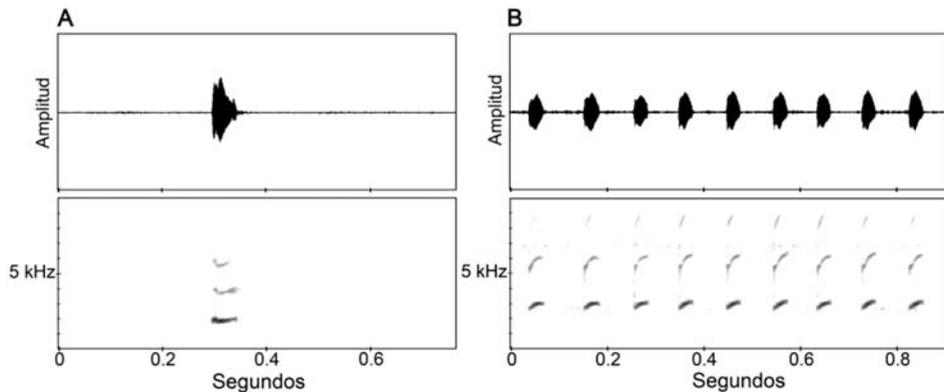


Fig. 24. Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus intermedius*, de Pico Botella, Sierra Maestra, Granma; B. *E. tetajulia*, de Nuevo Mundo, Baracoa, Guantánamo.

Fig. 25; Lám. 12

Eleutherodactylus dimidiatus.- Las llamadas más frecuentes son chasquidos cortos y espaciados, con una tasa de repetición de 3–6 llamadas por minuto. Frecuencia dominante: 2.2–3.6 kHz ($x=2.7$ kHz). Duración de las llamadas: 10–20 milisegundos. Generalmente, cada llamada tiene una modulación descendente de la frecuencia, pero a veces describen una “U” invertida.

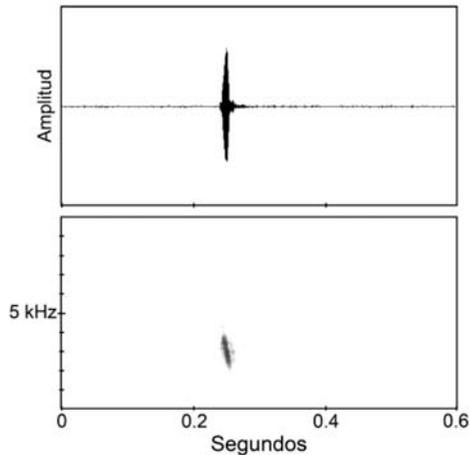


Fig. 25. Familia Eleutherodactylidae: *Eleutherodactylus dimidiatus*, de Meseta de Cajálbana, Pinar del Río.

Fig. 26; Lám. 13

Especies estrechamente emparentadas. El patrón de sus llamadas es similar, pero pueden advertirse diferencias en la duración de algunas señales y valores promedios de la frecuencia dominante.

Eleutherodactylus klinikowskii (Fig. 26A) - Las llamadas típicas de esta especie están formadas por 1–2 notas. Duración de las llamadas de una nota: 15–21 milisegundos; llamadas de dos notas: 250–340 milisegundos. Tasa de repetición: 38–86 llamadas por minuto. Intervalo entre llamadas: 0.7–1.2 segundos. Frecuencia dominante: 2.3–4.5 kHz ($x=3.1$ kHz). Las notas tienen modulación descendente de frecuencia o forma de “U” invertida.

Eleutherodactylus zugi zugi (Fig. 26B) - Las llamadas de anuncio están formadas por 1–3 notas (generalmente 1) y son emitidas con una tasa de repetición de 7–13 llamadas por minuto. Duración de las llamadas de una nota: 23–31 milisegundos; dos notas: 91–158 milisegundos; tres notas: 505–619 milisegundos. Duración de las notas: 14–31 milisegundos. Intervalo entre notas: 75–524 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 1.1–15.5 segundos. La primera nota de las llamadas compuestas tiende a tener una mayor frecuencia dominante (3.9–4.7 kHz, $x=4.3$ kHz) que el resto de las emisiones (3.3–4.2 kHz, $x=3.8$ kHz). Las notas pueden tener, indistintamente, una modulación espectral ascendente, en forma de bastón, o de “U” invertida.

Eleutherodactylus zugi erythroproctus (Fig. 26C) - Las llamadas tienen 1–4 notas (comúnmente 2–3) y son emitidas a razón de 13–25 llamadas por minuto. Duración de las llamadas de una nota: 31–40 milisegundos; dos notas: 69–1100 milisegundos; tres notas: 505–1500 milisegundos; cuatro notas: 1300–1700 milisegundos. Duración de las notas: 14–50 milisegundos. Intervalo entre notas: 60–1100 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 1.2–5.3 segundos. En las llamadas multinotas, la nota inicial tiende a tener una frecuencia dominante mayor (3.3–4.3 kHz, $x=3.9$ kHz) que el resto de las señales (2.1–4.1 kHz, $x=3.3$ kHz). El patrón de modulación espectral de las llamadas es similar al de *E. zugi zugi*.

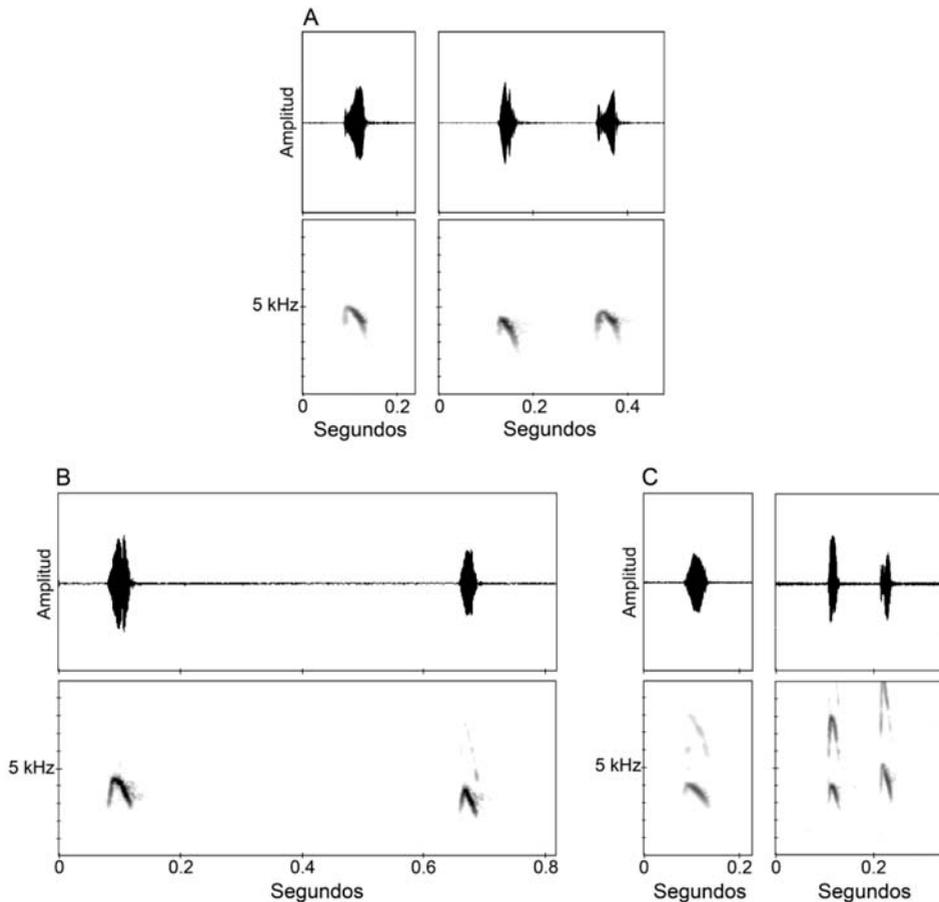


Fig. 26. Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus klinikowskii* (llamadas de una y dos notas), de Sierra de San Carlos, Pinar del Río; B. *E. zugi zugi* (secuencia de llamadas de una nota), de Cabrillas, Alturas de Pizarras del Sur, Pinar del Río; C. *E. zugi erythroproctus* (llamadas de una y dos notas), de Sierra de Camarones, La Habana.

Fig. 27; Lám. 14

Eleutherodactylus atkinsi.- Emite complejas secuencias de llamadas. Al menos cuatro tipos de vocalizaciones pueden distinguirse en una misma secuencia (tanto para *E. atkinsi atkinsi* como para *E. a. estradai*):

1) Llamadas de 1–4 notas (modalmente 2), típicamente con un patrón de modulación ascendente de la frecuencia. El orden de intensidad de las notas es variable. Duración de las llamadas de una nota: 10–20 milisegundos. Duración de las llamadas de dos a tres notas: 250–660 milisegundos. Duración de las notas (en llamadas de dos a tres notas): 10–30 milisegundos; intervalo entre notas: 240–580 milisegundos. Frecuencia dominante: 2.3–3.9 kHz ($x=3.4$ kHz). Tasa de repetición: 10–119 llamadas por minuto.

2) Gorjeo rápido, con un ritmo característico, de menor intensidad que el resto de las emisiones. Estos gorjeos suelen intercalarse entre las llamadas tipo 1 ó 3 (véase próximo párrafo), pero a veces no se producen. Generalmente, cada llamada tiene un patrón sinuoso de modulación de frecuencia, y de dos a tres armónicos bien evidentes en cada señal. Una secuencia completa dura 12–21 segundos. Duración de las llamadas: 20–40 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 190–300 milisegundos. Frecuencia dominante: 1.9–4.5 kHz ($x=2.5$ kHz). Tasa de repetición: 233–301 llamadas por minuto.

3) Secuencia de chasquidos de corta duración y gran intensidad, donde el patrón de modulación de frecuencia está poco definido. Las llamadas de la secuencia van incrementando su intensidad gradualmente. Duración de las llamadas: 3–8 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 360–980 milisegundos. Frecuencia dominante: 1.9–5.9 kHz ($x=3.6$ kHz). Tasa de repetición: 146–174 llamadas por minuto.

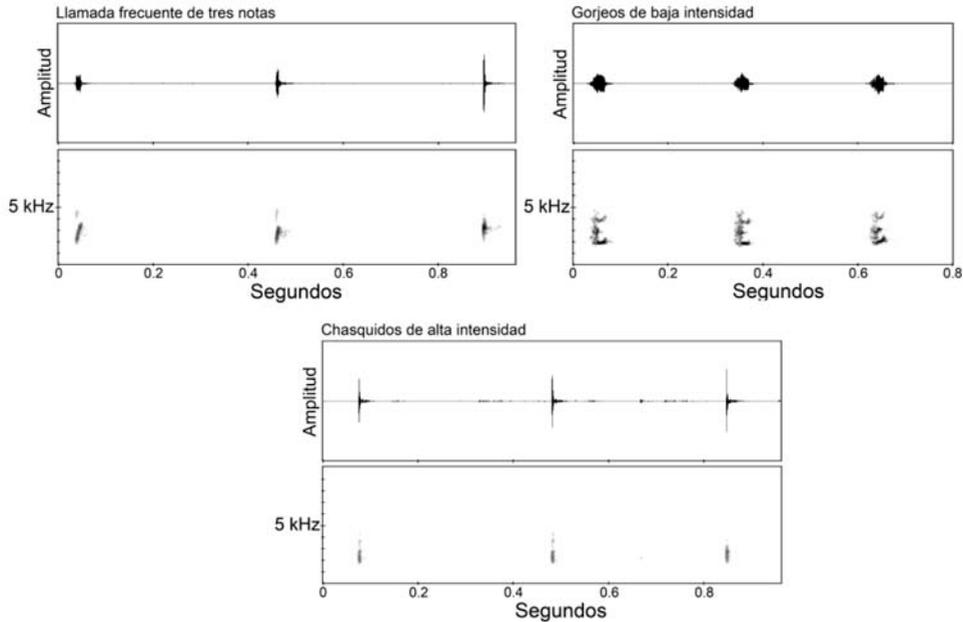


Fig. 27. Familia Eleutherodactylidae: *Eleutherodactylus atkinsi*, de Sierra de Camarones, La Habana, mostrando diferentes llamadas de su repertorio vocal.

Fig. 28–29; Lám. 14–15

Las seis especies siguientes son confundibles morfológicamente. Generalmente, las llamadas tienen un patrón distintivo. *Eleutherodactylus planirostris* y *E. guanahacabibes* tienen llamadas de anuncio similares pero no viven en simpatria. *E. casparii* y *E. planirostris* son sintópicas y tienen llamadas bien diferentes (además de distinguirse morfológicamente). En general, las llamadas constan de una o dos notas, o son trinos. La frecuencia dominante promedio está entre 2 y 4 kHz.

Eleutherodactylus casparii (Fig. 28A, Lám. 14) - Generalmente, las llamadas de anuncio están formadas por una sola nota, más espaciadamente por dos. En este último caso, la primera nota es mucho más corta que la segunda y con menos intensidad. Se pueden encontrar dos tipos de llamadas de dos notas. En la variante común, las notas están bien separadas. Usualmente, la segunda nota tiene una modulación espectral en forma de “U” invertida, mientras que la primera no presenta modulación. En la otra variante, las notas se encuentran poco separadas y son menos distinguibles, sin que se observe modulación de frecuencia en ninguna de ellas. Duración de las llamadas de una nota: 9–38 milisegundos; llamadas de dos notas: 19–154 milisegundos. Tasa de repetición: 3–61 llamadas por minuto. Intervalo entre llamadas: 0.9–43.4 segundos. Frecuencia dominante: 2.6–5.4 kHz ($x=4.2$ kHz). El patrón de modulación de frecuencia de las señales es muy variable, pudiendo no estar moduladas, tener una modulación descendente, describir una “U” invertida, o tener forma de

bastón. Se pueden observar hasta tres armónicos bien definidos en algunas señales.

Eleutherodactylus goini (Fig. 28B, Lám. 14) - Emite una secuencia de señales donde se alternan llamadas de una a tres notas. Las llamadas más frecuentes son las de dos notas, con una duración de 7–16 milisegundos. Las llamadas con tres notas duran 100–126 milisegundos. Tasa de repetición de llamadas: 15–120 por minuto. Frecuencia dominante: 1.9–3.9 kHz ($x=3.5$ kHz). Cada señal puede no estar espectralmente modulada, o tener diferentes patrones de modulación (ascendente, descendente, o describir una “U” invertida).

Eleutherodactylus planirostris (Fig. 28C-D, Lám. 14) - Las vocalizaciones son una secuencia compleja de señales donde se alternan llamadas de una, dos, tres notas, y a veces trinos de 11–13 notas. Las llamadas más frecuentes son las de dos notas, con una duración de 38.0–94.3 milisegundos. Las llamadas de una nota suelen ser cortas (6–7 milisegundos). Las llamadas con tres notas duran 117–191 milisegundos. Los trinos pueden durar más de un segundo. Tasa de repetición de llamadas: 15–47 por minuto. Frecuencia dominante: 1.9–3.8 kHz ($x=2.6$ kHz). Cada señal puede no estar espectralmente modulada, o tener diferentes patrones de modulación (ascendente, descendente, o describir una “U” invertida).

Eleutherodactylus guanahacabibes (Fig. 28E, Lám. 15) - Las llamadas se producen a razón de 13–47 emisiones por minuto y están mayormente constituidas por dos notas, más esporádicamente por una, tres o cuatro, siendo frecuente que se intercalen trinos de hasta 11 notas. Frecuencia dominante: 1.6–3.9 kHz ($x=2.4$ kHz). El patrón de modulación de frecuencia de las señales es muy variable, pudiendo no estar moduladas, tener indistintamente una modulación ascendente, descendente, o describir una “U” invertida.

Eleutherodactylus simulans (Fig. 28F, Lám. 15) - Las llamadas más frecuentes constan de una nota y son emitidas a razón de 59–71 señales por minuto. Duración de las llamadas: 11– 47 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 0.4–5.1 segundos. Frecuencia dominante: 2.1–3.6 kHz ($x= 2.9$ kHz). Las llamadas presentan un patrón de modulación espectral muy variable, pudiendo no estar moduladas, tener indistintamente una modulación ascendente, descendente, o en forma de “U” invertida.

Eleutherodactylus tonyi (Fig. 28G, Lám. 15) - Esta rana produce grupos de llamadas donde la mayoría de las señales posee un patrón de modulación de frecuencia en forma de “U” invertida. Las llamadas iniciales tienen comúnmente un patrón descendente. La duración de las llamadas es de 20–30 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 510–640 milisegundos. Intervalo entre grupos de llamadas: 14–29 segundos. Tasa de repetición: 112–128 llamadas por minuto. Las mayoría de las llamadas tienen una frecuencia dominante de 2.0–2.5 kHz ($x=2.2$ kHz), pero las señales introductorias presentan valores superiores, entre 2.8 y 3.5 kHz ($x=3.1$ kHz).

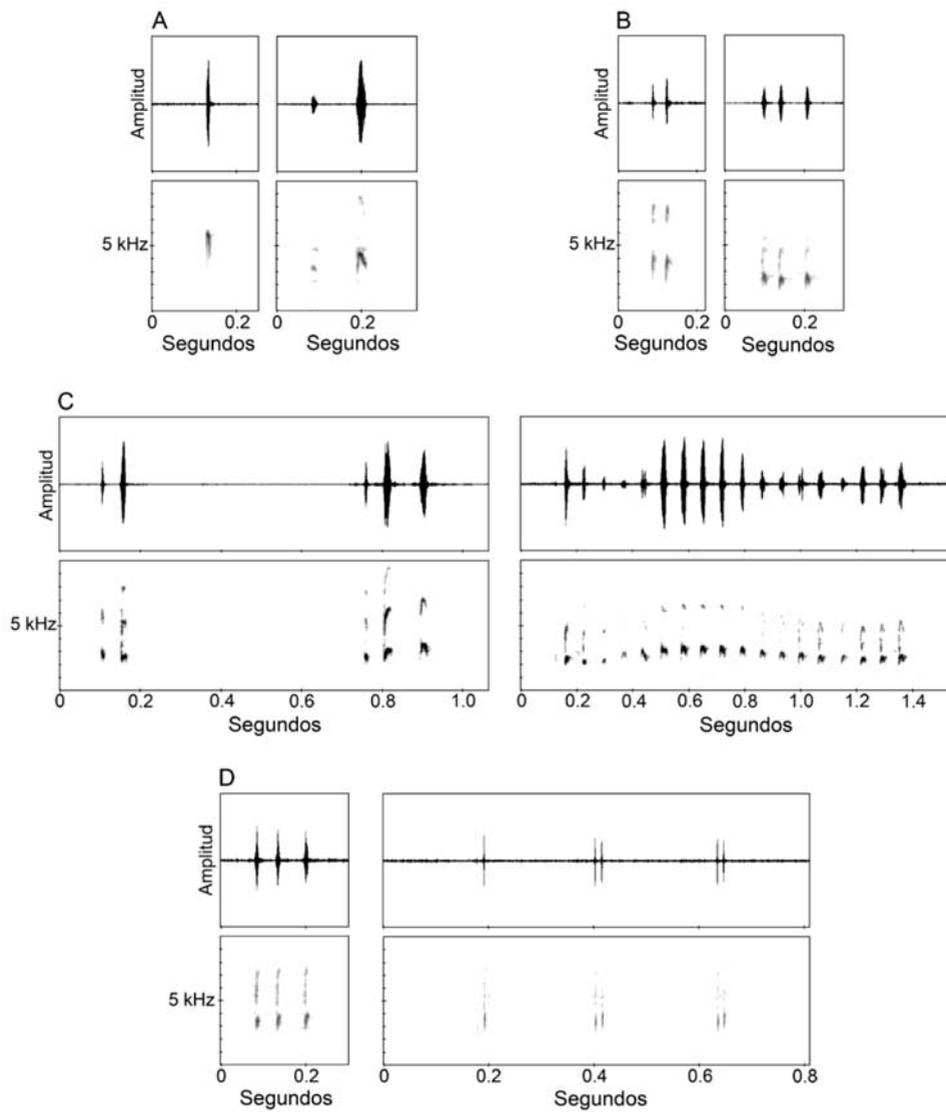


Fig. 28 (primera parte). Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus casparii*, de Topes de Collantes, Sancti Spiritus; B. *E. goini*, de Sierra de San Carlos, Pinar del Río; C. *E. planirostris*, de Boca de Jaruco, La Habana; D. *E. planirostris*, de Topes de Collantes, Sancti Spiritus.

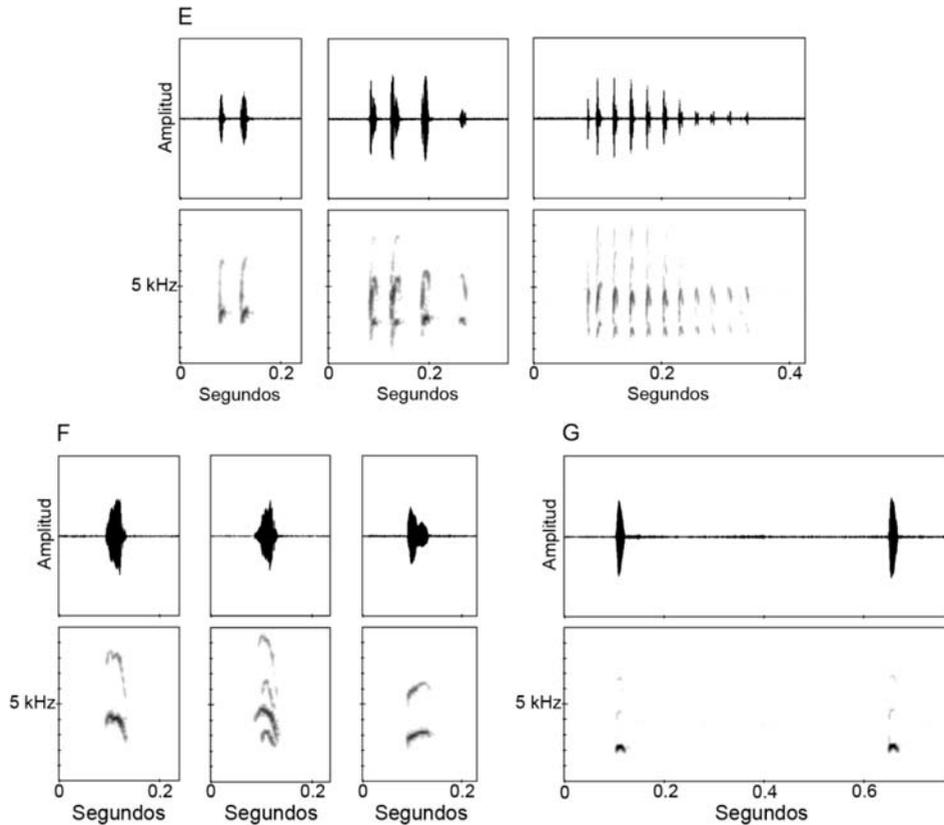


Fig. 28 (segunda parte). Familia Eleutherodactylidae: *E. Eleutherodactylus guanahacabibes*, de La Bajada, Guanahacabibes, Pinar del Río; *F. E. simulans*, diferentes tipos de llamadas de una misma secuencia, grabadas en Yunque de Baracoa, Guantánamo; *G. E. tonyi*, secuencia de llamadas de una nota, de Sendero El Guafe, Cabo Cruz, Granma.

Fig. 29; Lám. 15

Dos especies similares de *Eleutherodactylus*. Las poblaciones de *E. ricordii* del Macizo Nipe-Sagua-Baracoa vocalizan muy similar a *E. acmonis*.

Eleutherodactylus acmonis (Fig. 29A, Lám. 15) - La mayoría de las llamadas constan de 1–2 notas, entre las que pueden intercalarse trinos de 10–15 notas. Las notas de todas las llamadas poseen una modulación ascendente de la frecuencia. Varios trinos pueden ser emitidos de forma consecutiva. Las llamadas introductorias suelen presentar una intensidad superior al resto de las señales. Duración de las llamadas de una nota: 11–34 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 0.3–4.2 segundos. Frecuencia dominante de las llamadas de una nota: 2.4–3.9 kHz ($x=3.5$ kHz). Tasa de repetición de llamadas: 43–48 por minuto. Duración de los trinos: 481–752 milisegundos. Duración de las notas en

los trinos: 10–20 milisegundos. Intervalo entre las notas de los trinos: 49–60 milisegundos. Frecuencia dominante de los trinos: 3.8–4.9 kHz ($x=4.3$ kHz).

Eleutherodactylus ricardii (Fig. 29B-C, Lám. 15) - Las llamadas suelen tener dos notas, a veces una, con ocasionales trinos de 9–24 notas. Son producidas 39–129 llamadas por minuto. Duración de las llamadas de dos notas: 55–103 milisegundos (La Melba, Holguín) a 180–210 milisegundos (Gran Piedra, Santiago de Cuba). Duración de las llamadas de una nota: 7–8 milisegundos (La Melba) ó 13–50 milisegundos (Gran Piedra). Duración de los trinos: 0.5–1.4 segundos (La Melba). Duración de la primera nota (llamadas de dos notas): 4–11 milisegundos (La Melba) a 19–20 milisegundos (Gran Piedra); duración de la segunda nota: 7–14 milisegundos (La Melba) a 40–60 milisegundos (Gran Piedra). Frecuencia dominante: 2.4–3.9 kHz ($x=3.1$ kHz; La Melba); 1.4–1.7 kHz ($x=1.5$ kHz; Gran Piedra). Generalmente, las notas tienen una modulación ascendente de la frecuencia, pero pueden no estar apreciablemente moduladas.

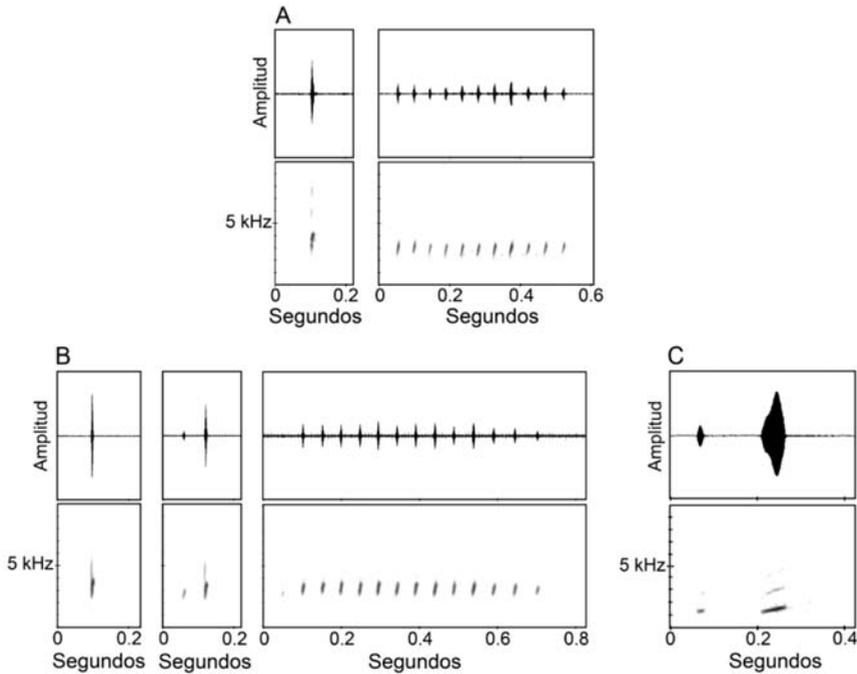


Fig. 29. Familia Eleutherodactylidae: A. Llamadas de una nota y trino de *Eleutherodactylus acmonis*, grabados en el Yunque de Baracoa, Guantánamo; B. *E. ricardii*, de Arroyo Bueno, La Melba, Holguín (llamadas de una nota, dos notas, y trino); C. llamada de dos notas de *E. ricardii* de la Gran Piedra, Santiago de Cuba.

Fig. 30; Lám. 16

Dos especies morfológicamente similares de *Eleutherodactylus*, que no viven simpátricamente. Las llamadas son superficialmente similares, pero se diferencian en varios parámetros espectrales y temporales, como valores de frecuencia, modulación espectral, y duración de las señales.

Eleutherodactylus bresslerae (Fig. 30A, Lám. 16) - Emite secuencias complejas de llamadas de 1–3 notas cada una, mayormente 2; intercalando trinos de 5–16 notas. Por lo general, comienzan a vocalizar con 1–4 llamadas introductorias que tienen una intensidad mayor que el resto de las emisiones. Las llamadas de dos notas pueden ser de dos tipos, donde la primera nota es similar en cada caso, pero la segunda varía en su patrón de modulación de frecuencia. En una de tales variantes, la modulación de la segunda nota es ascendente con numerosos armónicos bien definidos (Tipo I), mientras que en la otra se presenta una modulación sinuosa, con menor número de armónicos (Tipo II). Las llamadas introductorias y las notas de los trinos tienen una modulación de frecuencia en forma de bastón. Duración de las llamadas introductorias: 12–26 milisegundos. Duración de las llamadas de una nota: 48–57 milisegundos. Duración de las llamadas de dos notas: 148–187 milisegundos (primera nota: 23–43 milisegundos; segunda nota: 48–78 milisegundos; intervalo entre notas: 101–120 milisegundos). Duración de los trinos: 270–805 milisegundos (duración de las notas: 11–22 milisegundos; intervalo entre notas: 46–58 milisegundos). Frecuencia dominante: 2.8–3.9 kHz ($x=3.5$ kHz) en las llamadas introductorias, 1.0–1.7 kHz ($x=1.4$ kHz) en las llamadas de dos notas, y 1.8–2.2 kHz ($x=1.9$ kHz) en los trinos.

Eleutherodactylus michaelschmidi (Fig. 30B, Lám. 16) - Esta especie emite complejas secuencias de llamadas. Las llamadas más frecuentes tienen dos notas, rara vez una, entre las que se intercalan trinos de 3–7 notas. Las llamadas iniciales de una nota tienen una intensidad mayor que las restantes señales. Duración de las llamadas de dos notas: 99–139 milisegundos (duración de la primera nota: 10–32 milisegundos; duración de la segunda nota: 28–53 milisegundos). Intervalo entre notas: 62–111. Duración de llamadas esporádicas de una nota: 20–40 milisegundos. Duración de las llamadas introductorias (una nota): 9–34 milisegundos. Intervalo entre llamadas introductorias: 0.3–4.2 segundos. Duración de los gorjeos: 286–445 milisegundos. Intervalo entre las notas de los trinos: 55–78 milisegundos. Tasa de repetición de notas (trinos): 16–18 por segundo. Tasa de repetición de llamadas: 19–104 por minuto. Frecuencia dominante: 1.1–2.4, $x=1.6$ (llamadas introductorias); 0.7–1.0, $x=0.9$ (llamadas de dos notas); y 1.1–1.5, $x=1.2$ (trinos).

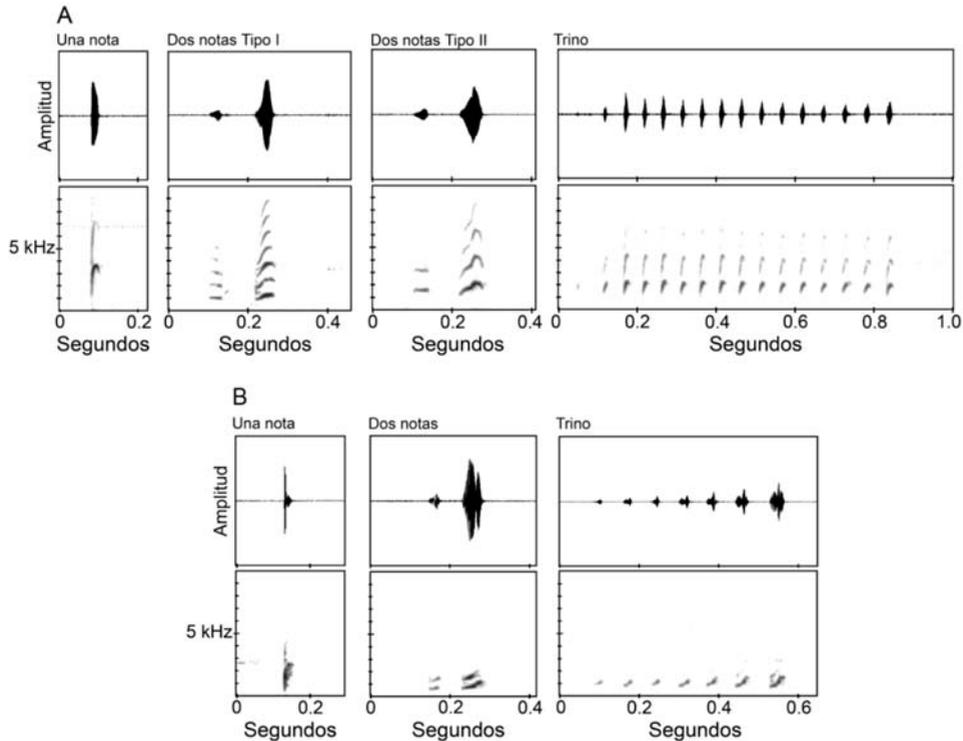


Fig. 30. Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus bresslerae*, de Boca de Yumurí, Guantánamo; B. *E. michaelschmidti*, de La Ceiba, Tercer Frente, Santiago de Cuba.

Fig. 31; Lám. 16

Especies muy similares tanto en su morfología como en el patrón acústico. Existe diferenciación en las llamadas de anuncio de las subespecies de *E. thomasi*, por lo que se describen sus emisiones por separado. *E. blairhedgesi* vocaliza similar a *E. thomasi zayasi* pero la secuencia de llamadas es mucho más irregular. Las emisiones de *E. thomasi thomasi* se distinguen notablemente de las restantes subespecies. Las llamadas de todos estos táxones son complejas, pero con un ritmo característico.

Eleutherodactylus blairhedgesi (Fig. 31A) - Esta especie emite una secuencia muy compleja de señales, intercalando llamadas de una o dos notas con trinos de 2–5 notas. Los trinos tienen, generalmente, una mayor intensidad y están al inicio de las vocalizaciones o se intercalan a lo largo de una secuencia acústica. Las llamadas de una nota son las más frecuentes, con una duración de 20–67 milisegundos. Esporádicamente, hay llamadas rasgadas que poseen una compleja modulación de amplitud. Los trinos pueden durar 76–255 milisegundos, según el número de notas que contengan. Tasa de repetición de

llamadas: 69–102 por minuto. Intervalo entre llamadas: 0.6–20.7 segundos. Frecuencia dominante: 1.9–5.7 kHz ($x=4.6$ kHz). Las señales pueden no estar espectralmente moduladas o presentar diferentes patrones de modulación: ascendente, descendente, en forma de bastón, “U” invertida, o describir una trayectoria sinuosa. Un mismo macho puede estar emitiendo llamadas por espacio de 67 segundos.

Eleutherodactylus thomasi thomasi (Fig. 31B) - Las llamadas son complejas y con un ritmo característico. Estos anfibios comienzan emitiendo llamadas de una o dos notas, y van dando gradual complejidad a las emisiones. Al menos tres tipos de llamadas se producen dentro de una misma secuencia:

1) Llamadas de una nota, con una duración de 83–108 milisegundos. Estas llamadas pueden comenzar prácticamente sin modulación de frecuencia, y en sucesivas señales aparecer moduladas de forma ascendente.

2) Llamadas de 2–6 notas, con una duración de 187–897 milisegundos. Las notas van incrementando la intensidad hasta que la última es la más intensa y la de mayor duración (duración de las primeras notas: 8–33 milisegundos; duración de la última nota: 52–116 milisegundos). Cada nota suele tener una modulación ascendente de frecuencia, que aparece más acentuada en la última señal.

3) Llamadas de 5–11 notas, con una duración de 0.4–1.0 segundos. Cada nota tiene 20–30 milisegundos de duración. Estas señales también tienen una modulación ascendente de frecuencia, pero una pendiente más pronunciada que las llamadas anteriores.

Intervalo entre llamadas: 0.6–2.3 segundos. Tasa de repetición de llamadas: 66–87 por minuto. Frecuencia dominante: 1.9–2.8 kHz ($x=2.3$ kHz).

Eleutherodactylus thomasi trinidadensis (Fig. 31C) - Emite una combinación de llamadas de una, dos o más notas. Una secuencia completa de llamadas puede durar entre 36 y 56 segundos. Duración de las llamadas de una nota: 21–64 milisegundos; llamadas de dos notas: 154–240 milisegundos. Tasa de repetición: 52–296 llamadas por minuto. Intervalo entre llamadas: 0.2–8.5 segundos. Frecuencia dominante: 1.7–5.2 kHz ($x=3.2$ kHz). Las llamadas más intensas son trinos de hasta 4 notas cortas. Las notas pueden tener diferentes patrones de modulación de la frecuencia: ascendente, descendente, en forma de “U” invertida o presentar un patrón sinuoso.

Eleutherodactylus thomasi zayasi (Fig. 31D) - Las vocalizaciones de esta subespecie son una combinación muy compleja de llamadas de una, dos, o más notas con un ritmo típico. Cada secuencia de llamadas puede durar más de un minuto. Las llamadas de una nota duran 9–13 milisegundos mientras que las de tres notas duran 370–580 milisegundos. Tasa de repetición: 75–94 llamadas por minuto. Intervalo entre llamadas: 0.4–1.4 segundos. Frecuencia dominante: 1.4–4.7 kHz ($x=2.4$ kHz). Esporádicamente emiten trinos de hasta 5 notas cortas. En el espectrograma, las notas pueden tener diferentes patrones de modulación de la frecuencia: ascendente, descendente, en forma de “U” o presentar un patrón sinuoso. Esporádicamente hay llamadas de una nota que pueden escucharse rasgadas porque presentan una compleja modulación de amplitud.

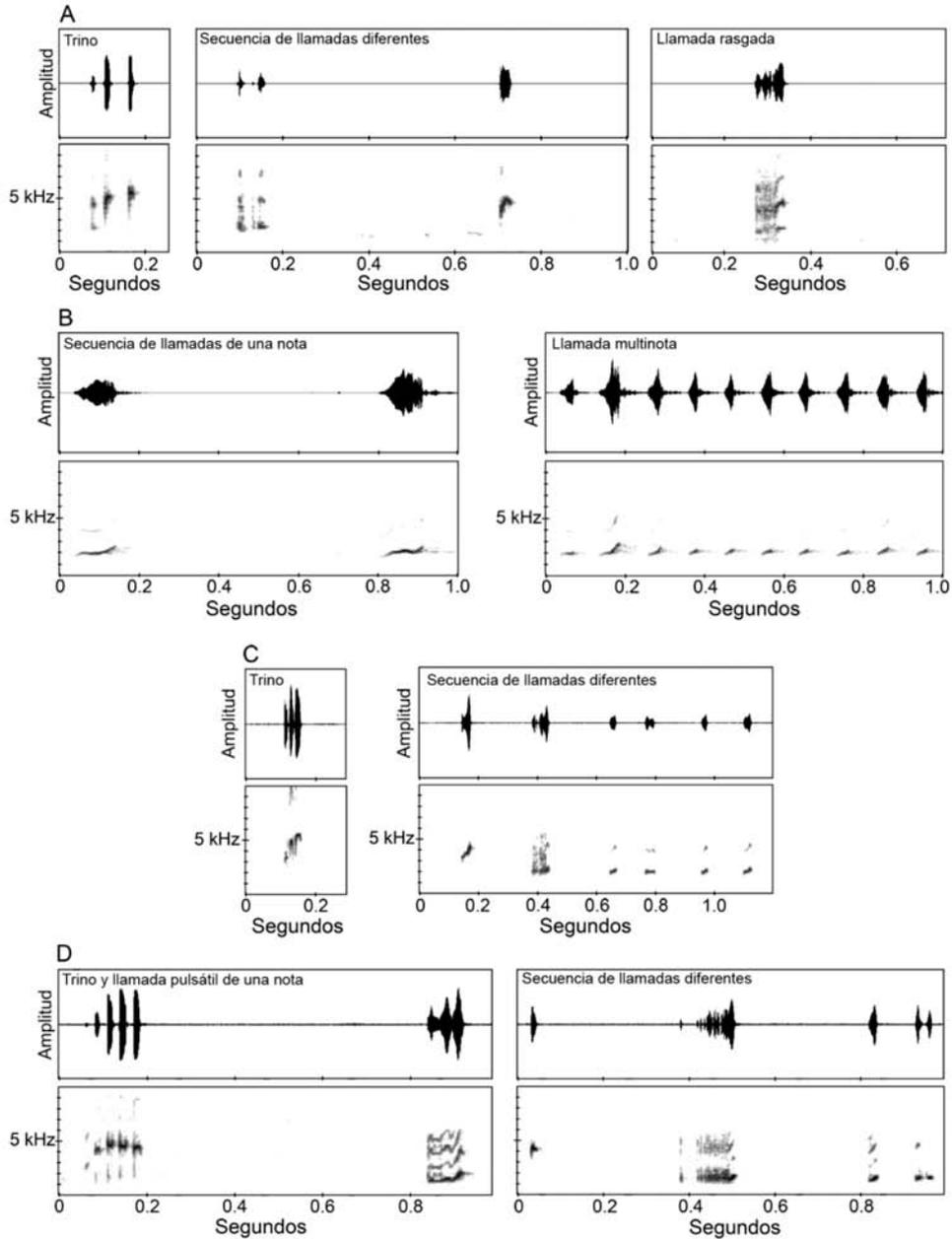


Fig. 31. Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus blairhedgesi*, de los alrededores de Boca de Canasí, Santa Cruz del Norte, La Habana; B. *E. thomasi thomasi*, de Cueva de María Teresa, Sierra de Cubitas, Camagüey; C. *E. thomasi trinidadensis*, de Girón, Ciénaga de Zapata, Matanzas; D. *E. thomasi zayasi*, de Sierra de Camarones, La Habana.

Fig. 32; Lám. 17

Las llamadas más frecuentes de las siguientes especies están formadas por dos notas repetidas en un ritmo característico. *Eleutherodactylus pinarensis* emite trinos intensos intercalados. Las notas varían en intensidad a lo largo de una misma secuencia.

Eleutherodactylus greyi (Fig. 32A) - Las llamadas típicas de esta especie están formadas por dos notas. La primera nota es mucho más corta que la segunda, con menor intensidad y formada por dos armónicos, sin modulación de la frecuencia. La segunda nota presenta un patrón ascendente de modulación espectral. Llamadas similares a la segunda nota se intercalan esporádicamente. Duración de las llamadas de una nota: 41–61 milisegundos; llamadas de dos notas: 171–196 milisegundos. Tasa de repetición: 41–56 llamadas por minuto. Intervalo entre llamadas: 1.0–2.8 segundos. La primera nota tiene una frecuencia dominante menor (0.9–1.1 kHz, $x=1.0$ kHz) que la segunda (1.4–2.3 kHz, $x=1.8$ kHz). Pueden encontrarse notas esporádicas sin un patrón bien definido de modulación espectral.

Eleutherodactylus pezopetrus (Fig. 32B) - Estas ranas producen series de llamadas de 1–3 notas, predominando las de dos notas. Duración de las llamadas de dos notas: 124–360 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 0.6–9.5 segundos. Tasa de repetición de llamadas: 62–106 por minuto. Frecuencia dominante: 1.1–3.3 kHz ($x=1.7$ kHz). En el espectrograma, las notas pueden no tener modulación de la frecuencia o presentar diferentes patrones de modulación: ascendente, descendente o en forma de “U” invertida.

Eleutherodactylus pinarensis (Fig. 32C) - Las vocalizaciones son largas secuencias de señales, donde se alternan llamadas de 1–2 notas con trinos de 4–11 notas. Las llamadas más frecuentes son las de dos notas, con una duración de 80–168 milisegundos. Por lo general, la primera nota es más corta. Los trinos pueden durar 135–300 milisegundos, según el número de notas que contengan y parecen tener una función territorial más acentuada. Intervalo entre llamadas: 0.3–1.1 segundos. Tasa de repetición de llamadas: 90–106 por minuto. Frecuencia dominante: 1.1–3.3 kHz ($x=1.9$ kHz). Las notas pueden no estar espectralmente moduladas o tener una ligera modulación descendente.

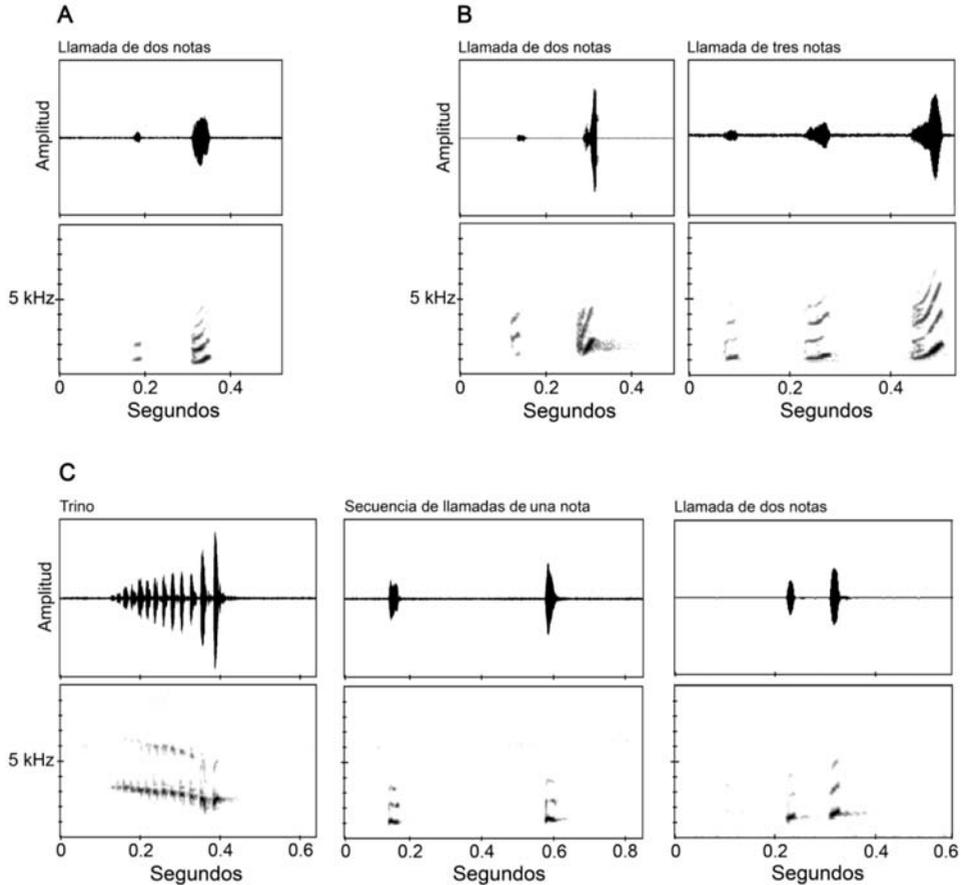


Fig. 32. Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus greyi*, de Topes de Collantes, Sancti Spiritus; B. *E. pezopetrus*, de Cantera Julio A. Mella, Santiago de Cuba; C. *E. pinarensis*, de Boca de Jaruco, La Habana .

Fig. 33; Lám. 17

Las grandes especies del género *Eleutherodactylus* en Cuba, *E. symingtoni* y *E. zeus*, son las únicas que emiten sus llamadas de anuncio con una frecuencia dominante inferior a 1 kHz. Ambas especies están emparentadas filogenéticamente y viven en simpatria en algunas localidades de la Cordillera de Guaniguanico.

Eleutherodactylus symingtoni (Fig. 33A) - Las llamadas más frecuentes tienen una nota, con una duración de 100–200 milisegundos. También son emitidas llamadas de dos notas, donde la primera señal es corta (30–90 milisegundos) y de poca intensidad, comparada con la segunda (140–180 milisegundos). Tasa de repetición de llamadas: 7–25 por minuto. Frecuencia dominante de las llamadas de una y dos notas: 0.6–0.8 kHz ($x=0.7$ kHz). El patrón de modulación de frecuencia es, usualmente, descendente, pero algunas emisiones no están moduladas. Al ser perturbadas, estas ranas emiten

llamadas formadas por una nota larga de 421–667 milisegundos de duración. Todas las llamadas tienen 2–4 armónicos.

Eleutherodactylus zeus (Fig. 33B) - El tipo de llamada más frecuente consta de una nota y tiene una duración de 40–50 milisegundos. La tasa de repetición es de 15–20 llamadas por minuto. El intervalo entre llamadas varía entre 2.6 y 4.4 segundos. Frecuencia dominante: 0.3–0.7 kHz (\bar{x} = 0.4 kHz), definiéndose varios armónicos. Otras emisiones contienen varias notas muy similares a las llamadas antes descritas. Las llamadas de agonía se asemejan a un llanto quejumbroso y a veces son producidas por las ranas después de su captura. Estas vocalizaciones tienen una duración de 0.9–1.6 segundos, una frecuencia dominante de 1.7–3.2 kHz (\bar{x} = 2.6 kHz), y poseen varios armónicos.

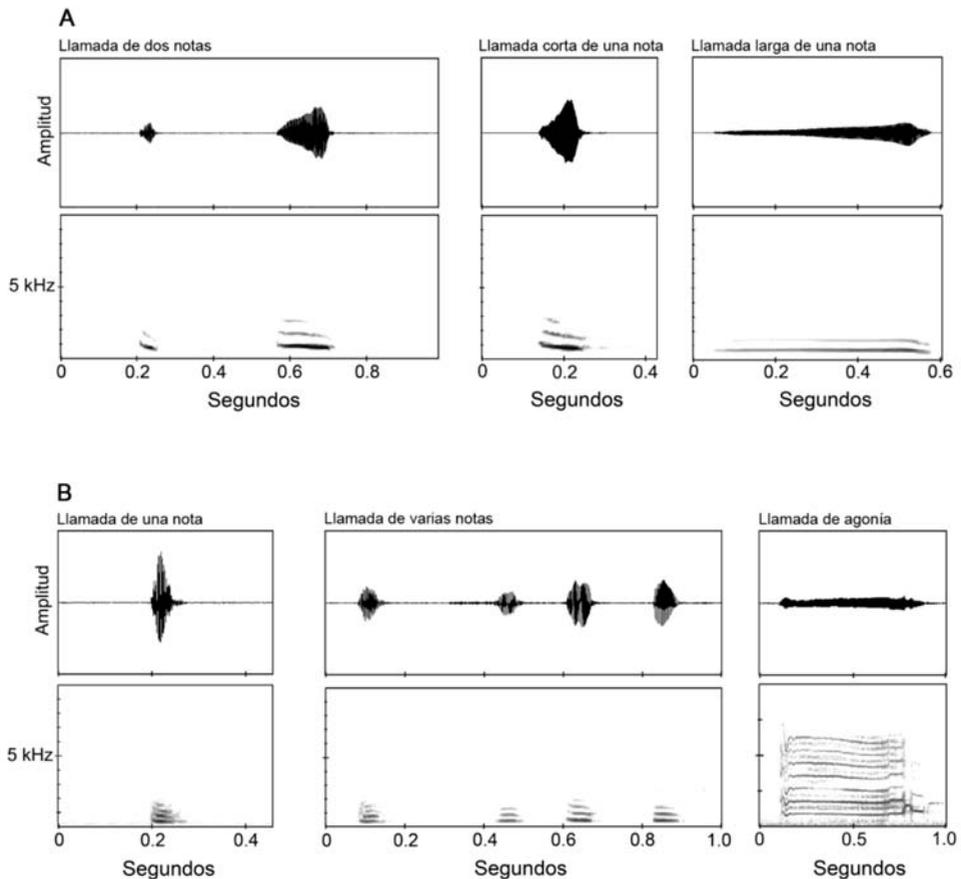


Fig. 33. Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus symingtoni*, de los alrededores de la Cueva del Basurero, Artemisa, La Habana; B. *E. zeus*, del entorno de la Gran Caverna de Santo Tomás, Moncada, Pinar del Río.

Fig. 34; Lám. 18

Eleutherodactylus cuneatus y *E. turquinensis* son similares morfológicamente y ocurren juntas en varias localidades de la Sierra Maestra. Ambas pueden distinguirse por sus llamadas (una especie de maullido más largo en *E. turquinensis* que en *E. cuneatus*, aunque esporádicas llamadas de *E. turquinensis* son cortas).

Eleutherodactylus cuneatus (Fig. 34A) - Las llamadas típicas están formadas por una nota corta y son emitidas a razón de 7–37 señales por minuto. Pueden insertarse llamadas de dos notas, y emisiones rasgadas con una compleja modulación de amplitud. Duración de las llamadas: 53–278 milisegundos, según el número de notas que contengan. Intervalo entre llamadas: 0.9–18.6 segundos. Frecuencia dominante: 1.1–2.9 kHz ($x=1.4$ kHz). Las llamadas tienen lo mismo una modulación ascendente como descendente de la frecuencia y hasta tres armónicos bien definidos.

Eleutherodactylus turquinensis (Fig. 34B) - La mayoría de las llamadas están constituidas por una nota, pero a veces se intercalan llamadas de dos notas. La tasa de repetición es de 2–12 llamadas por minuto. Duración de las llamadas de una nota: 55–251 milisegundos; duración de las llamadas de dos notas: 98–260 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 1.1–69.7 segundos. Frecuencia dominante: 1.3–2.1 kHz ($x=1.7$ kHz). El patrón de modulación espectral de las llamadas es variable (ascendente, descendente, o sinuoso), predominando las que poseen un corto segmento inicial ascendente seguido de otro más prolongado donde la frecuencia es casi constante. En las llamadas de dos notas, la primera señal tiene una frecuencia ligeramente inferior a la segunda nota. Esporádicamente se intercalan señales que se escuchan como un sonido rasgado; éstas tienen una duración de 141–354 milisegundos y abarcan un ancho de banda de 0.9–3.7 kHz.

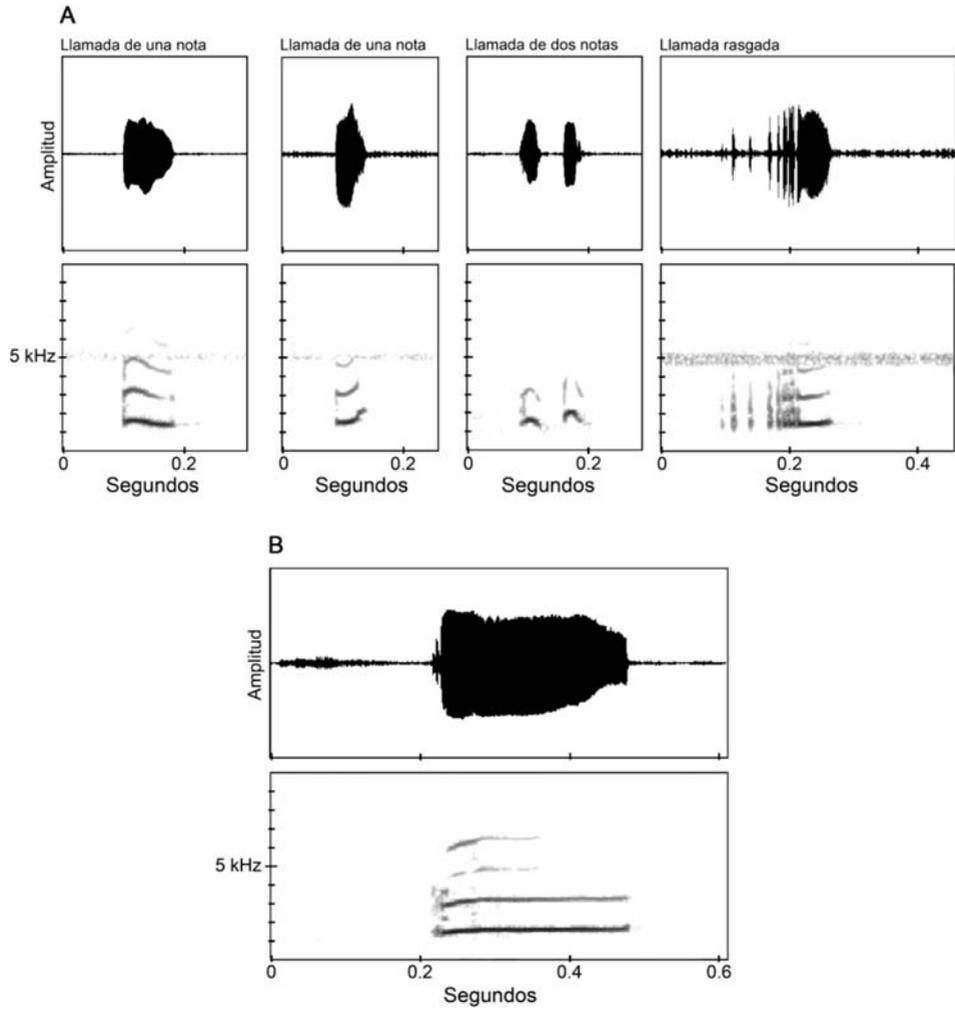


Fig. 34. Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus cuneatus*, de El Naranjal, Sierra Maestra, Santiago de Cuba; B. *E. turquinensis*, de Barrio Nuevo, Sierra Maestra, Granma.

Fig. 35, Lám. 19

Eleutherodactylus riparius y *E. rivularis*, son similares morfológicamente, pero sus llamadas están bien diferenciadas. *E. toa* tiene una morfología bien diferente pero el patrón de sus llamadas se asemeja al de *E. riparius*. Ninguna de las tres especies ha sido registrada en simpatria.

Eleutherodactylus riparius (Fig. 35A) - Tiene vocalizaciones muy complejas. Por lo menos dos tipos básicos de secuencias de llamadas pueden alternarse o predominar indistintamente:

1) Llamadas con 6–8 pulsos (no se distinguen notas por el oído humano), más esporádicamente 3–5. Duración de las llamadas: 90–123 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 1.6–3.0 segundos. Tasa de repetición: 25–38 llamadas por minuto. Frecuencia dominante: 2.1–3.4 kHz ($x=3.1$ kHz).

2) Emisiones muy heterogéneas donde se combinan llamadas de 1–5 notas. Las llamadas de una nota tienen 10–20 milisegundos de duración. Las llamadas de dos a tres notas tienen 40–190 milisegundos, según su complejidad. Las notas individuales duran 8–20 milisegundos y pueden estar variablemente espaciadas (20–170 milisegundos). Una primera nota (en llamadas con 3–5 notas) puede tener hasta 5 pulsos definidos y estar seguida por notas cortas de variable intensidad. Intervalo entre llamadas: 0.4–2.1 segundos. Tasa de repetición: 86–142 llamadas por minuto. Frecuencia dominante: 2.6–5.7 kHz ($x=3.3$ kHz).

Eleutherodactylus rivularis (Fig. 35B) - La mayoría de las llamadas están constituidas por una nota, pero espaciadamente se intercalan llamadas de dos notas. La tasa de repetición es de 27–46 llamadas por minuto. Duración de las llamadas de una nota: 10–20 milisegundos; duración de las llamadas de dos notas: 150–240 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 1.0–3.5 segundos. Frecuencia dominante: 2.1–2.4 kHz ($x=2.2$ kHz). Las llamadas de una nota tienen, por lo general, una ligera modulación ascendente de la frecuencia. En las llamadas de dos notas, la segunda señal tiene una modulación más pronunciada, describiendo una trayectoria sinuosa, y con una frecuencia ligeramente superior que la primera nota.

Eleutherodactylus toa (Fig. 35C) - Los machos de esta especie emiten, principalmente, llamadas de 5–8 pulsos. Las llamadas tienen una duración de 55–118 milisegundos. Duración de los pulsos: 3.2–11.6 milisegundos. Intervalo entre pulsos: 10–19 milisegundos. Frecuencia dominante: 3.0–4.3 kHz ($x=3.7$ kHz). Intervalo entre llamadas: 1.7–8.5 segundos. Tasa de repetición de pulsos: 68–91 por segundo. Tasa de repetición de llamadas: 12–42 por minuto. Pueden emitir también llamadas compuestas por dos grupos de pulsos, uno inicial de 5–7 pulsos, separado 125–151 milisegundos de otro de dos pulsos.

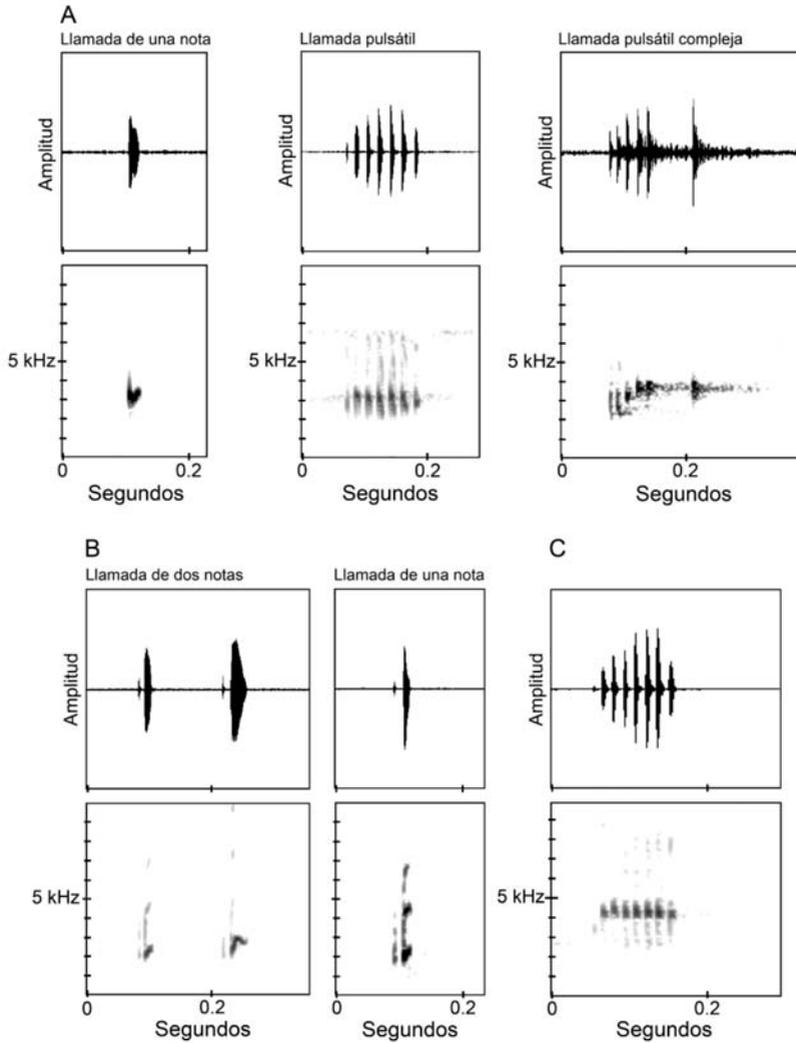


Fig. 35. Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus riparius*, grabados en Isla de la Juventud (llamadas de una nota y pulsátil compleja) y Meseta de Cajálbana (llamada pulsátil); B. *E. rivularis*, de Santo Domingo, Sierra Maestra, Granma; C. *E. toa*, de Nuevo Mundo, Baracoa, Guantánamo.

Fig. 36 (primera parte); Lám. 20-21

Las siguientes especies de ranas semiarborícolas producen una serie sostenida de llamadas que son similares a lo largo de una misma secuencia. *Eleutherodactylus auriculatus* y *E. principalis* coexisten y tienen llamadas diferentes. De igual forma *E. auriculatus* ocurre con *E. glamyrus* en alturas medias de la Sierra Maestra. Algunas de estas especies (*E. auriculatus*, *E. glamyrus*, y *E. ronaldi*) tienen variación geográfica en sus llamadas de anuncio y se distinguen patrones. Debe dilucidarse si tales patrones están en correspondencia con la existencia de especies crípticas. Curiosamente, uno de los patrones (II) de *E. ronaldi* se parece a las llamadas de *E. mariposa*, y el patrón típico (I) resulta ligeramente similar al repertorio de *E. auriculatus* y *E. principalis*. *Eleutherodactylus bartonsmithi* es bien diferente morfológicamente a las otras especies, pero sus llamadas pudieran confundirse con uno de los patrones acústicos (II) de *E. auriculatus*.

Eleutherodactylus auriculatus (Fig. 36A-C, Lám. 20) - Existe una notable variación geográfica en las vocalizaciones de esta especie, pudiéndose reconocer al menos tres patrones diferentes:

Patrón I (Fig. 36A): Las emisiones comienzan con trenes cortos de 2–26 llamadas, para pasar luego a largas secuencias de hasta un minuto de duración. En los trenes largos, la intensidad de las llamadas se incrementa gradualmente hasta estabilizarse. La tasa de repetición de señales es menor al inicio (469–782 llamadas por minuto) que al final (844–981 llamadas por minuto). Duración de las llamadas: 4.2–14 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 64–156 milisegundos. Frecuencia dominante: 3.6–4.6 kHz ($x=4.2$ kHz). Este patrón acústico es el más extendido a lo largo de la isla, y ha sido registrado en Península de Guanahacabibes (Pinar del Río), Meseta de Cajalbana (Pinar del Río), San Carlos (Sierra de los Órganos, Pinar del Río), Alturas de Pizarras del Sur (Pinar del Río), Soroa (Pinar del Río), La Chorrera (Artemisa, La Habana), Rancho Azucarero (Artemisa, La Habana), Sierra de Camarones (La Habana), Isla de la Juventud, Ciénaga de Zapata (Matanzas), Topes de Collantes (Sancti Spiritus), Alturas de Banao (Sancti Spiritus), San Rafael (Yateras, Guantánamo), Río Limones (Cabo Cruz, Granma), El Cojo (Sierra Maestra, Granma), El Manguito (Sierra Maestra, Granma), Barrio Nuevo (Sierra Maestra, Granma), Gran Piedra (Sierra Maestra, Santiago de Cuba).

Patrón II (Fig. 36B): Las emisiones son siempre trenes cortos de 3–27 llamadas. En este patrón, la tasa de repetición de llamadas es de 915–1200 llamadas por minuto. Duración de las llamadas: 5.6–10.2 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 50–93 milisegundos. Frecuencia dominante: 4.6–5.0 kHz ($x=4.8$ kHz). Este patrón ha sido registrado en la Meseta del Toldo y La Melba (ambas localidades en la provincia Holguín), Monte Iberia, Nuevo Mundo, Yateras, y Cupeyal del Norte (Guantánamo).

Patrón III (Fig. 36C): Es el más diferenciado, como si se tratara de otra especie. Las llamadas están espaciadas por un intervalo de 0.9–1.5 segundos. En estas secuencias, la tasa de repetición es menor al inicio (52–74 llamadas por minuto) que al final (175–309 llamadas por minuto). Con frecuencia, hay llamadas con

dos notas. Duración de las llamadas de una nota: 10–20 milisegundos; duración de las llamadas de dos notas: 100–120 milisegundos. Frecuencia dominante: 4.5–4.8 kHz ($x=4.7$ kHz). Se ha registrado este patrón en el Yunque de Baracoa (Guantánamo).

Eleutherodactylus principalis (Fig. 36D, Lám. 20) - Esta especie produce largas secuencias de llamadas, comenzando con una tasa de repetición de 53–88 llamadas por minuto, para acelerar gradualmente el ritmo hasta alcanzar 128–444 llamadas por minuto. Una secuencia completa de llamadas puede durar 1–2 minutos. La intensidad de las llamadas se incrementa a lo largo de la secuencia hasta hacerse estable. Duración de las llamadas: 7–12 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 0.3–2.0 segundos al inicio de la secuencia; 140–190 milisegundos cuando se produce la máxima tasa de repetición de llamadas. Frecuencia dominante: 2.7–3.1 kHz ($x=2.8$ kHz).

Eleutherodactylus glamyrus (Fig. 36E-F, Lám. 20) - Para esta especie se distinguen dos patrones acústicos:

Patrón I (Fig. 36E): Llamadas típicas de la especie, formadas por una nota metálica. La tasa de repetición es de 69–101 llamadas por minuto. Duración de las llamadas: 80–200 milisegundos, según el número de notas. Intervalo entre las llamadas: 0.6–1.1 segundos. Frecuencia dominante: 3.1–3.4 kHz ($x=3.3$ kHz). Pueden ser producidas llamadas con dos o tres notas a continuación de las típicas de una sola nota. En este último tipo de llamadas, la primera nota tiene una duración similar a las emisiones más frecuentes, mientras que la segunda y tercera notas tienden a ser más cortas e intensas, estando ubicadas entre sí a un mismo nivel de frecuencia. Este patrón se ha registrado en varias localidades de la Sierra Maestra (provincias de Santiago de Cuba y Granma): Aguada de Joaquín, Pico Turquino, Pico Cuba, base del Pico Suecia, El Cojo, Barrio Nuevo, Pico La Bayamesa, El Manguito, Pico Corea, y Pinar del Millón.

Patrón II (Fig. 36F): Son llamadas formadas por una nota más prolongada, que parecen silbidos en vez de sonidos metálicos (como si se tratara de otra especie), emitidas a razón de 36–44 señales por minuto. Duración de las llamadas: 230–260 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 1.2–2.5 segundos. Frecuencia dominante: 3.6–3.8 kHz ($x=3.7$ kHz). Al igual que el patrón anterior pueden aparecer esporádicas llamadas de 2 a 3 notas. Las ranas con este patrón se grabaron en Minas del Frío (Sierra Maestra, Granma).

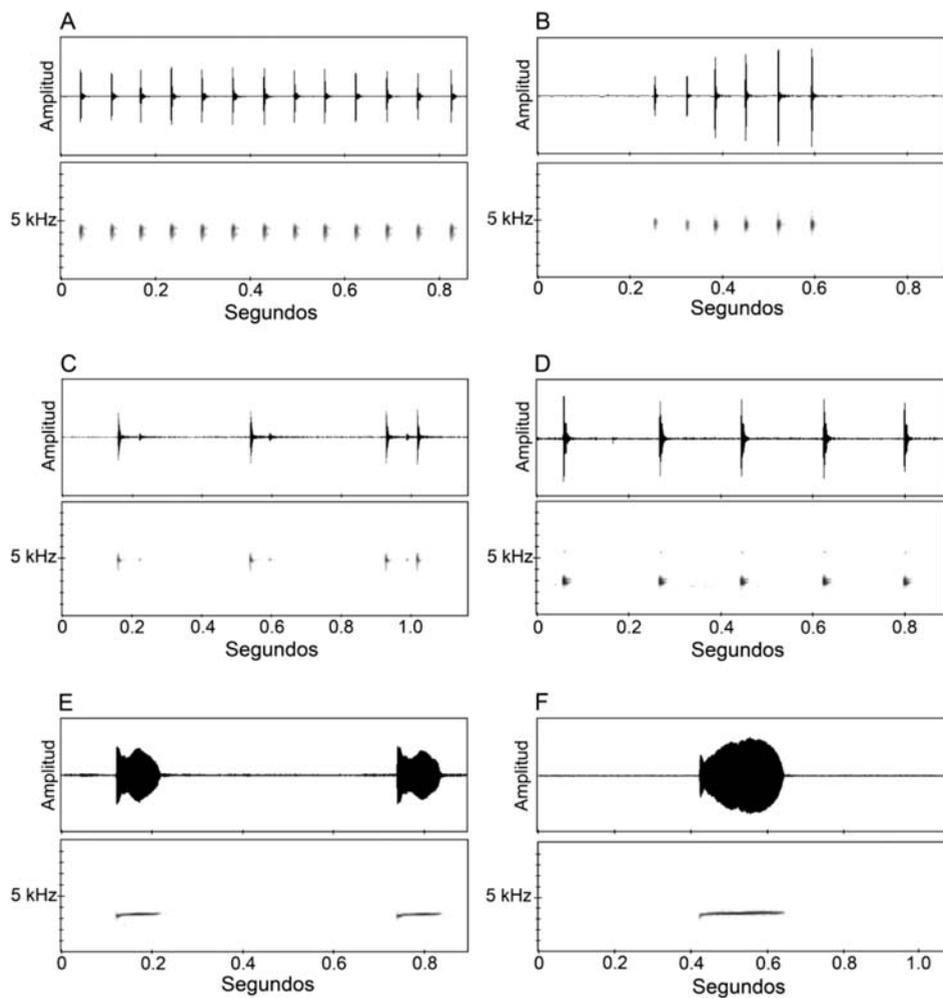


Fig. 36 (primera parte). Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus auriculatus* (Patrón I), Isla de la Juventud; B. *E. auriculatus* (Patrón II), de Nuevo Mundo, Baracoa, Guantánamo; C. *E. auriculatus* (Patrón III), de Yunque de Baracoa, Guantánamo; D. *E. principalis*, de Nuevo Mundo, Baracoa, Guantánamo; E. *E. glamyrus* (Patrón I), de los alrededores de Pico La Bayamesa, Sierra Maestra, Granma; F. *E. glamyrus* (Patrón II), de Minas del Frío, Sierra Maestra, Granma.

Fig. 36 (segunda parte); Lám. 20-21

Eleutherodactylus ronaldi (Fig. 36G-H, Lám. 20) - Se distinguen dos patrones de llamadas:

Patrón I (Fig. 36G): Es el típico de la especie y el más extendido en toda la Sierra Maestra y el Macizo Nipe-Sagua-Baracoa. Consta de llamadas cortas de 4–16 milisegundos de duración emitidas en largas secuencias. Típicamente, comienzan a vocalizar produciendo llamadas aisladas para luego dar paso a secuencias prolongadas de más de un minuto de duración. Otro tipo de llamada, formada por una sola nota más larga (39–80 milisegundos), se inserta esporádicamente al inicio de las emisiones típicas. Tasa de repetición: 285–472 llamadas por minuto. Intervalo entre llamadas: 170–436 milisegundos. Frecuencia dominante: 1.7–3.5 kHz ($x=2.9$ kHz).

Patrón II (Fig. 36H): Sólo ha sido registrado para los alrededores de Río Jauco, (Maisí, Guantánamo). Las llamadas son más largas (30–40 milisegundos) con tres armónicos bien evidentes. Al igual que el patrón anterior comienzan lentamente sus trenes de llamadas, acelerando gradualmente el ritmo de las emisiones. Tasa de repetición: 255–503 llamadas por minuto. Intervalo entre llamadas: 120–260 milisegundos. Frecuencia dominante: 1.8–1.9 kHz.

Eleutherodactylus bartonsmithi (Fig. 36I, Lám. 20) - Cada emisión consta de 2–10 notas. Duración de las llamadas: 60–560 milisegundos, según la cantidad de notas. Intervalo entre llamadas: 1.4–89.7 segundos. Tasa de repetición de llamadas: 10–21 por minuto. Tasa de repetición de notas: 18–37 por segundo. Frecuencia dominante: 3.6–3.8 kHz ($x=3.7$ kHz).

Eleutherodactylus mariposa (Fig. 36J, Lám. 21) - Esta especie produce trenes de llamadas, donde la tasa de repetición es menor al inicio (116–241 por minuto) que al final (187–365 por minuto). Cada llamada está formada por una nota. Duración de las llamadas: 20–80 milisegundos. La intensidad de las señales se incrementa gradualmente. Se definen dos bandas de frecuencia, correspondientes a un primer y segundo armónicos. Frecuencia dominante: 1.9–3.9 kHz ($x=2.9$ kHz).

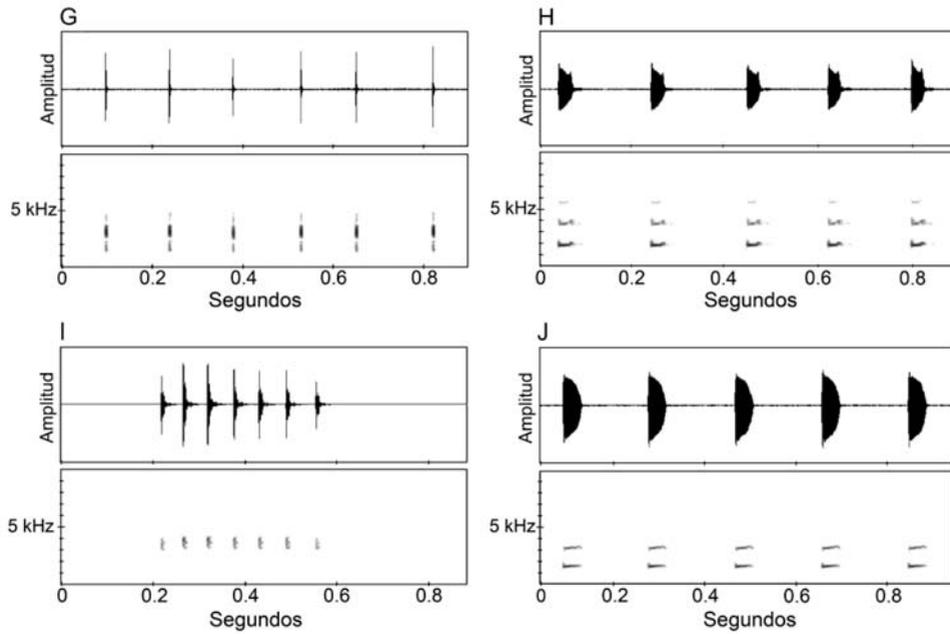


Fig. 36 (segunda parte). Familia Eleutherodactylidae: G. *Eleutherodactylus ronaldii* (Patrón I), de las márgenes del Río Jaguaní, La Melba, Guantánamo; H. *E. ronaldii* (Patrón II), de los alrededores de la Boca del Río Jauco, Maisí, Guantánamo; I. *E. bartonsmithi*, de la Boca del Río Yumurí, Maisí, Guantánamo; J. *E. mariposa*, de Los Hondones, Meseta del Guaso, Guantánamo.

Fig. 37; Lám. 21

Eleutherodactylus eileenae tiene dos componentes de frecuencia en sus llamadas que pudieran ofrecer ligera confusión con *E. leberi*, especie con la cual no posee relaciones filogenéticas inmediatas (según Hedges *et al.*, 2008). Ambas especies están bien aisladas geográficamente.

Eleutherodactylus eileenae (Fig. 37A; Lám. 21) - Las llamadas de anuncio están constituidas por dos notas muy estrechamente unidas. La primera nota es más corta (63–100 milisegundos) que la segunda (123–200 milisegundos). Las llamadas completas duran 187–290 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 1.1–4.2 segundos. Tasa de repetición: 17–42 llamadas por minuto. La primera nota tiene una frecuencia más baja (1.6–1.9 kHz, $x=1.8$ kHz) que la segunda (2.5–3.4 kHz, $x=2.9$ kHz).

Eleutherodactylus leberi (Fig. 37B, Lám. 21) - Las llamadas de anuncio están constituidas por dos notas muy estrechamente unidas. Tasa de repetición de llamadas: 24–81 por minuto. La primera nota es más corta (18–21 milisegundos) que la segunda (107–134 milisegundos). Las llamadas completas duran 130–180 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 0.6–1.1 segundos. La primera nota tiene una frecuencia más baja (1.4–1.7 kHz, $x=1.5$ kHz) que la segunda (2.1–2.3 kHz, $x=2.2$ kHz).

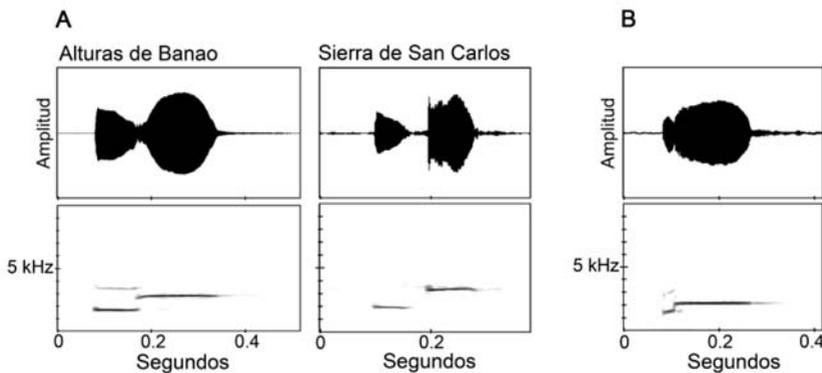


Fig. 37. Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus eileenae*, de Alturas de Banao (Sancti Spiritus) y Sierra de San Carlos (Pinar del Río); B. *E. leberi*, de La Ceiba, Tercer Frente, Santiago de Cuba.

Fig. 38; Lám. 21–22.

Las llamadas de *Eleutherodactylus guantanamera*, *E. ionthus*, y *E. varians*, son muy similares. *E. ionthus* vocaliza junto con *E. melacara* en alturas medias de la Sierra Maestra, pero ambas especies tienen un patrón acústico bien diferente. En algunas subespecies de *E. varians* (y poblaciones asignadas a esta especie pero con estatus taxonómico no definido) existen diferencias que ameritan describirlas por separado. *E. guantanamera* y *E. ionthus* pueden resultar confundibles, pero no viven simpátricamente.

Eleutherodactylus guantanamera (Fig. 38A-B, Lám. 22).- Las llamadas están formadas por 1–10 notas, siendo frecuentes las de 2–4 notas. Duración de llamadas: 147–1080 milisegundos, según el número de notas. Intervalo entre llamadas: 1.1–17.8 segundos. Tasa de repetición de llamadas: 6–62 por minuto. Tasa de repetición de notas: 7–13 por segundo. Frecuencia dominante: 2.3–2.7 kHz ($x=2.5$ kHz).

Eleutherodactylus ionthus (Fig. 38C, Lám. 22).- Las vocalizaciones de esta especie constan de 2–5 notas. Cada llamada tiene una duración de 257–737 milisegundos según el número de notas que posea. Intervalo entre llamadas: 1.5–3.8 segundos. Se producen entre 31 y 35 llamadas por minuto. Tasa de repetición de notas: 6–8 por segundo. Frecuencia dominante: 2.2–2.4 kHz ($x=2.3$ kHz).

Eleutherodactylus melacara (Fig. 38D, Lám. 22) - Las llamadas contienen 6–32 notas, y una duración de 0.4–3.1 segundos según su complejidad. Tasa de repetición de llamadas: 1–41 por minuto. Intervalo entre las llamadas: 1.5–259.0 segundos. Frecuencia dominante: 2.1–2.6 kHz ($x=2.4$ kHz).

E. varians varians (Fig. 38E) - En Topes de Collantes (provincia Sancti Spiritus), las llamadas están formadas por 3–4 notas, siendo más frecuentes las de 3 notas. Duración de las llamadas de tres notas: 240–280 milisegundos; duración de las llamadas de cuatro notas: 354–393 milisegundos. Intervalo entre notas: 94–106 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 1.8–5.6 segundos. Tasa de repetición de llamadas: 24–32 por minuto. Tasa de repetición de notas: 10–12 por segundo. Frecuencia dominante: 2.4–2.6 kHz ($x=2.5$ kHz). En la Sierra de Cubitas (provincia Camagüey), las llamadas tienen 2–3 notas, siendo más frecuentes las de 2 notas. Intervalo entre notas: 135–149 milisegundos. Duración de las llamadas de dos notas: 200–216 milisegundos; duración de las llamadas de tres notas: 327–339 milisegundos. Tasa de repetición de llamadas: 54 por minuto. Tasa de repetición de notas: 8–10 notas por segundo. Frecuencia dominante: 2.8 kHz.

E. varians olibrus.- Las llamadas tienen una duración de 170–180 milisegundos y están formadas típicamente por 2 notas. Intervalo entre notas: 106–110 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 0.7–1.1 segundos. Tasa de repetición de llamadas: 15–22 por minuto. Tasa de repetición de notas: 10–12 por segundo. Frecuencia dominante: 3.1 kHz.

E. varians staurometopon (Fig. 38H) - Las llamadas están formadas por 2–8 notas, siendo frecuente 3–5 notas. Duración de las llamadas de tres notas: 171–200 milisegundos; duración de las llamadas de cinco notas: 356–366

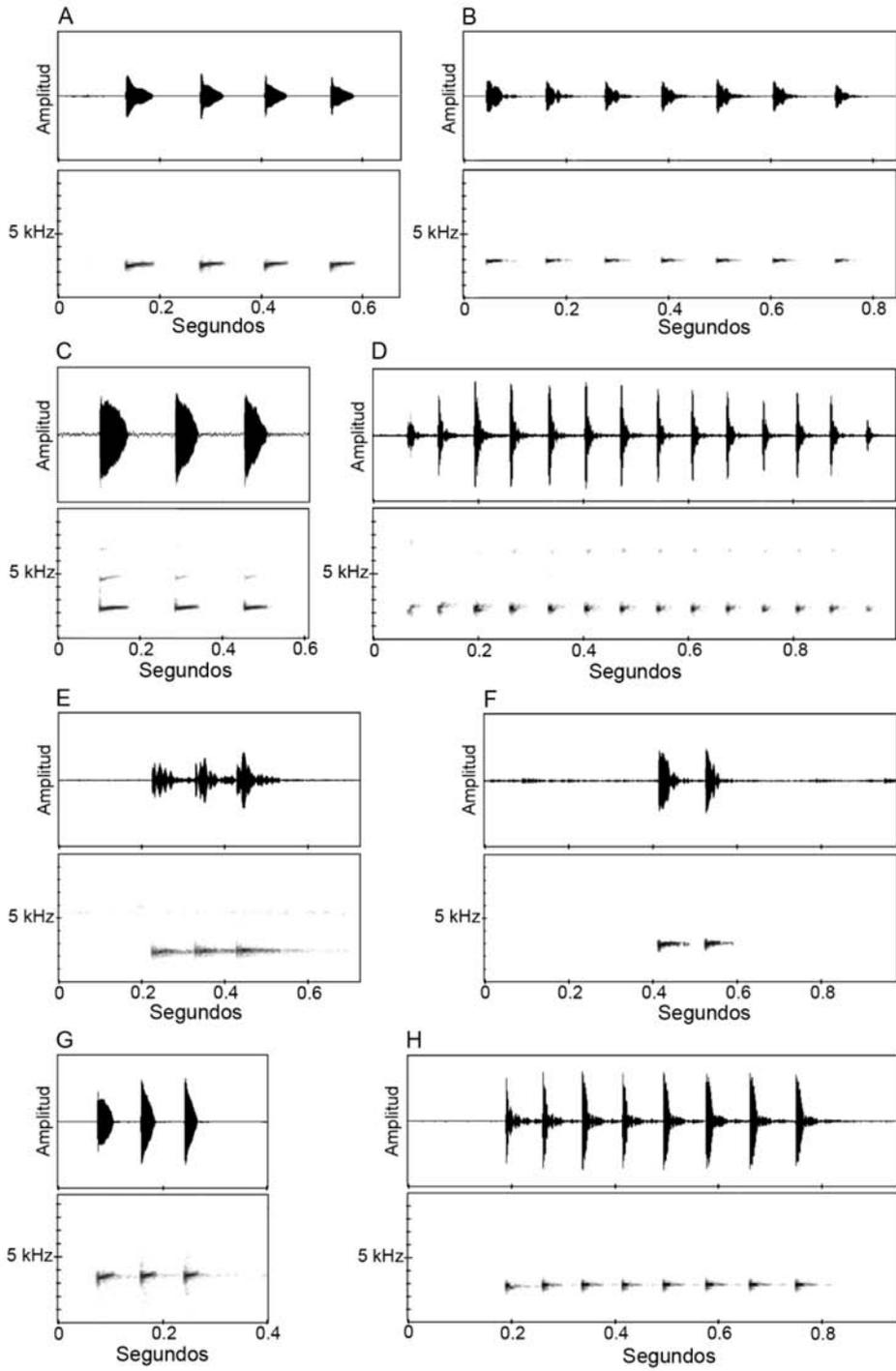
milisegundos; duración de las llamadas de ocho notas: 620–660. Intervalo entre notas: 70–92 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 0.9–7.8 segundos. Tasa de repetición de llamadas: 23–52 por minuto. Tasa de repetición de notas: 12–19 por segundo. Frecuencia dominante: 2.6–2.9 kHz ($x=2.8$ kHz).

Otras variantes acústicas se comentan a continuación para dos poblaciones cuya relación con las subespecies anteriores es dudosa:

Schwartz y Henderson (1991) señalan con interrogación la población de Península de Guanahacabibes (Pinar del Río). Según nuestras observaciones los individuos de esta localidad son afines a *Eleutherodactylus varians olibrus* (Fig. 38F, Lám. 21). Estas ranas emiten llamadas formadas por 1–6 notas, siendo más frecuentes las de 1–3 notas. Intervalo entre notas: 113–140 milisegundos. Tasa de repetición de llamadas: 46–79 por minuto. Tasa de repetición de notas: 9–23 por segundo. En algunos individuos las notas tienen un segmento inicial muy corto de modulación ascendente. Frecuencia dominante: 2.9–3.3 kHz ($x=3.1$ kHz).

Los individuos del Sendero Ecológico El Guafe (Cabo Cruz, Granma)(Fig. 38G, Lám. 22), emiten llamadas que están formadas por 2–7 notas, siendo más frecuentes las de 3–4 notas. Cada señal tiene un breve segmento inicial de modulación ascendente de frecuencia. Duración de las llamadas de dos notas: 104–190 milisegundos. Duración de las llamadas de siete notas: 500–543 milisegundos. Intervalo entre notas: 78–104 milisegundos. Tasa de repetición de llamadas: 13–53 por minuto. Tasa de repetición de notas: 10–19 por segundo. Frecuencia dominante: 3.4–3.9 kHz ($x=3.7$ kHz).

Fig. 38 (página siguiente) Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus guantanamera*, de la Sierra de la Gran Piedra, Santiago de Cuba; B. *E. guantanamera*, de la Boca del Río Yumurí, Maisí, Guantánamo; C. *E. ionthus*, de Barrio Nuevo, Sierra Maestra, Granma; D. *E. melacara*, de los alrededores Barrio Nuevo, Sierra Maestra, Granma; E. *E. varians varians*, de Topes de Collantes, Sancti Spiritus; F. *E. varians* cf. *olibrus*, de Península de Guanahacabibes, Pinar del Río; G. *E.* cf. *varians*, de Sendero Ecológico El Guafe, Cabo Cruz, Granma; H. *E. varians staurometopon*, de Loma de la Cañada, Isla de la Juventud.



8.4.3. Familia Hylidae

Género *Osteopilus*

Fig. 39; Lám. 23

Osteopilus septentrionalis.- Las llamadas de anuncio se escuchan como un sonido rasgado. Aunque resulta fácil reconocer las vocalizaciones de esta especie entre todos los demás anfibios cubanos, la variación individual y geográfica de las señales acústicas es muy grande. Las llamadas de anuncio tienen una estructura pulsátil. A menudo los pulsos se agrupan formando notas.

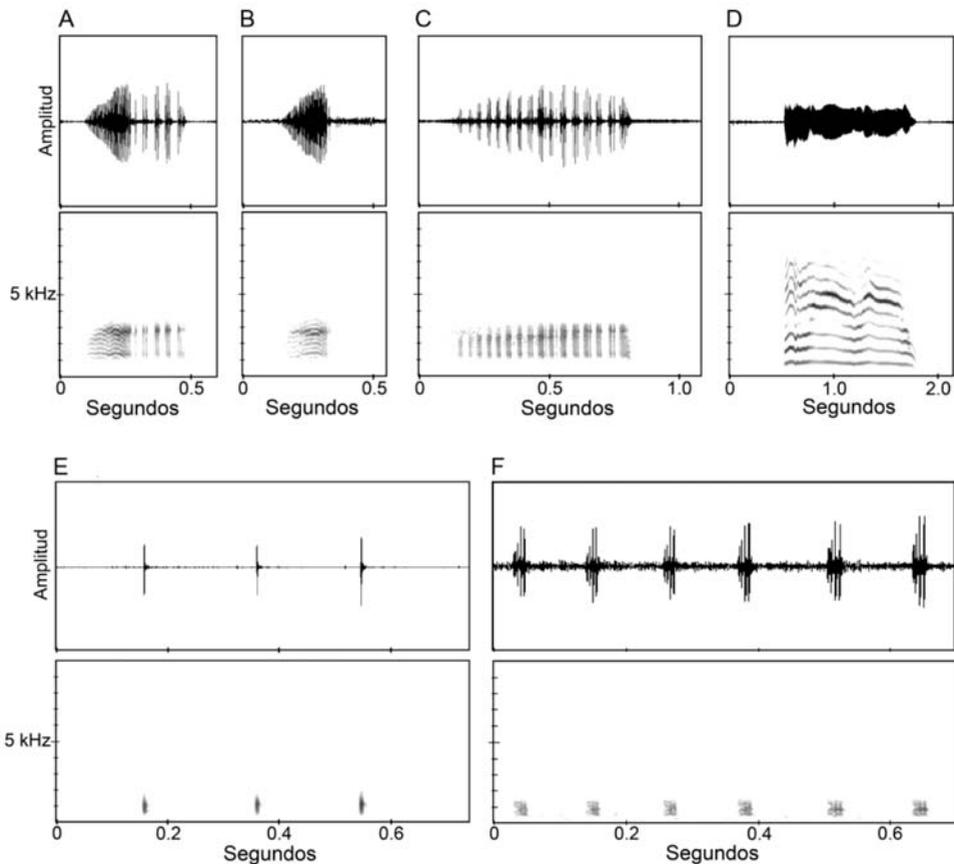


Fig. 39. Familia Hylidae: Diferentes llamadas de *Osteopilus septentrionalis*. A. Llamada de anuncio Tipo I, B. Tipo II, y C. Tipo III, de Meseta de Cajálbana, Pinar del Río; D. Llamada de agonía, de Guanahacabibes, Pinar del Río; E. Chasquidos producidos en interacciones entre machos, de Barrio Nuevo, Sierra Maestra, Granma; F. Llamadas de liberación de Meseta de Cajálbana, Pinar del Río.

El tipo más frecuente de llamadas de anuncio comprende una nota introductoria prolongada (120–200 milisegundos), con 60–78 pulsos que aumentan gradualmente en intensidad, seguida de 3–5 notas secundarias (20–30

milisegundos de duración) cada una con 1–6 pulsos (llamadas Tipo I). El intervalo entre las notas es de 30–80 milisegundos. Las llamadas completas duran 300–700 milisegundos o tanto como 1.2–1.7 segundos (en la Sierra Maestra), y se producen a razón de 23–51 llamadas por minuto. La frecuencia dominante fluctúa entre 2.1 y 2.8 kHz ($x=2.3$ kHz), sin embargo en las montañas de la Sierra Maestra se han registrado machos vocalizando con una frecuencia dominante de 1.2–1.6 kHz ($x=1.4$ kHz). Probablemente las marcadas diferencias espectrales y temporales advertidas para la Sierra Maestra estén relacionadas con las bajas temperaturas (13°C) imperantes durante el intenso apogeo reproductivo de los ejemplares grabados. Bandas laterales (“sidebands”) y armónicos aparecen principalmente manifiestos en la nota introductoria. En una misma secuencia pueden producirse llamadas únicamente similares a la nota introductoria de las llamadas más complejas (llamadas Tipo II) o, por el contrario, constituidas sólo por una secuencia de pulsos parecida a la de las notas secundarias (llamadas Tipo III). Todas estas vocalizaciones ocurren con el saco vocal distendido.

Con mucha frecuencia, estas ranas producen chasquidos repetitivos entre las típicas llamadas, que aparentemente están relacionados con interacciones territoriales entre los machos.

Las llamadas de liberación son emitidas ante los intentos de apareamiento de varios machos con una misma hembra. Se caracterizan por su corta duración, baja intensidad, tasa de repetición elevada (345–638 llamadas por minuto) y una frecuencia dominante de 0.7–1.2 kHz. Estas llamadas son producidas sin distensión del saco vocal y con vibraciones corporales.

La llamada de agonía es un maullido intenso con una duración de 0.7–1.3 segundos, una frecuencia dominante de 4.6–4.9 kHz, y una marcada estructura armónica. Señales de este tipo se producen cuando las ranas son atrapadas por un depredador o manipuladas por una persona. Durante estas emisiones no hay distensión del saco vocal, los ojos son deprimidos, y la boca está ligeramente entreabierta.

8.4.4. Familia Ranidae

Género *Rana*

Fig. 40; Lám. 23

Rana catesbeiana - Las llamadas de anuncio se escuchan como un bramido intenso, siendo inconfundibles con las de especies autóctonas. La duración de las llamadas es de 610–760 milisegundos. Las llamadas se producen a razón de 57 señales por minuto. El intervalo entre llamadas es de 1–2 segundos. La frecuencia dominante promedio es de 0.2 kHz, sin embargo existe una compleja composición de frecuencias que se extienden hasta 2.3 kHz. Las llamadas de encuentro se emiten de manera “explosiva” cuando se producen interacciones territoriales entre los machos adultos; dichas emisiones se caracterizan por ser cortas (55–90 milisegundos) y presentan una frecuencia dominante promedio de 0.2 kHz. Las llamadas de alarma son producidas por individuos de cualquier

edad mientras se lanzan al agua al ser perturbados; estas señales son también cortas (80–90 milisegundos) y tienen una frecuencia dominante de 1.4 kHz.

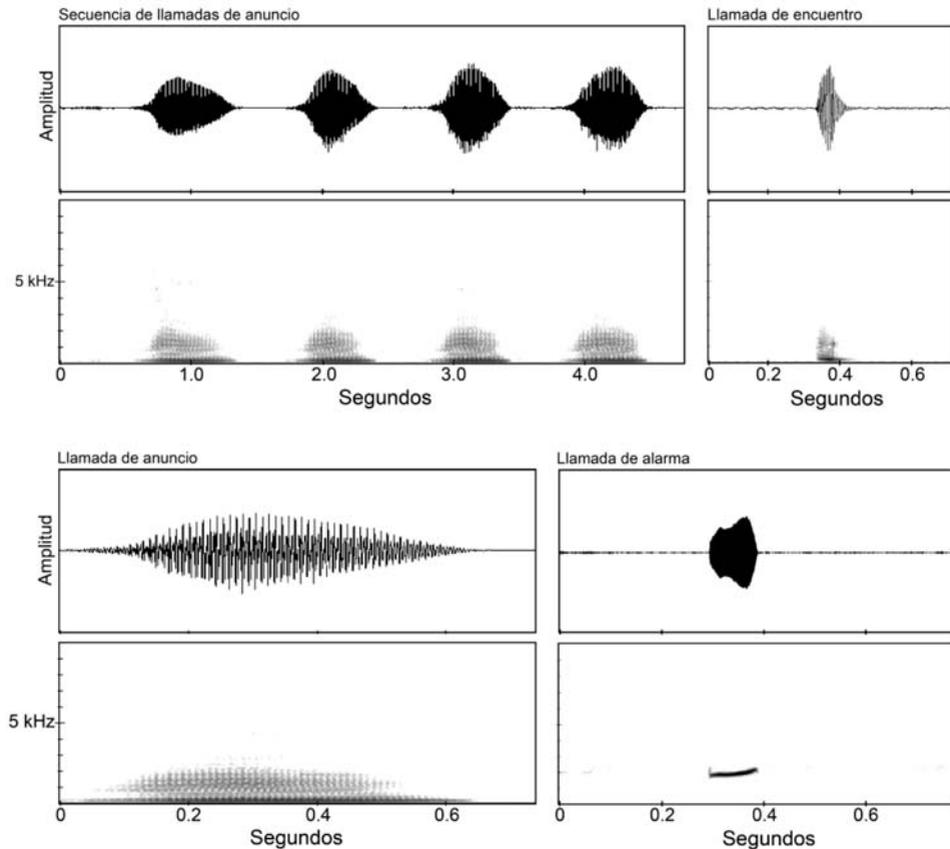


Fig. 40. Familia Ranidae: *Rana catesbeiana*. Diferentes llamadas del repertorio vocal grabadas en Sabanas Llanas, Luis Lazo, Pinar del Río.

8.5. Introducción al CD y relación de especies

Las grabaciones que aparecen en el CD que se adjunta al libro, han sido en su mayoría realizadas por los autores (aunque hay una contribución de Greg Budney y otra de Ansel Fong, que se acreditan según corresponde), y comprenden 95% de las especies cubanas, con distinción de algunas subespecies. El equipo utilizado fue una grabadora Marantz PMD 222 (cintas Tipo II, de 60 minutos), y un micrófono Sennheiser ME 66. Tres especies quedan fuera de este CD: *Eleutherodactylus albipes*, *E. emiliae*, y *E. maestrensis*. Se ha concebido abarcar el mayor repertorio posible de llamadas, por lo que este CD constituye una herramienta para reconocer acústicamente a la mayoría de las especies en el campo.

Existe una guía sonora precedente a la actual (Alonso *et al.*, 2007), con respecto a la cual conviene hacer algunos comentarios: (1) en el fondo sonoro de *Eleutherodactylus leberi* (track 35 de Alonso *et al.*, 2007) se informa la

presencia de llamadas de *E. bresslerae*, que pertenecen a *E. michaelschmidi*, una especie similar recientemente descrita (Díaz *et al.*, 2007a); (2) las llamadas de *Eleutherodactylus ricordii* (track 70) coinciden con las grabaciones de *E. tetajulia* del actual CD (cabe advertir que los autores de este libro han grabado *E. ricordii* en localidades donde *E. tetajulia* no ha sido registrada, y confirmado las emisiones de ambas especies tanto en vida libre como en cautiverio); (3) la única llamada de *E. symingtoni* (track 75), corresponde a un tipo de emisión esporádica y no a llamadas de anuncio típicas; (4) el patrón de llamadas de *E. thomasi thomasi* (procedentes de Cayo Lucas, donde no se había reportado el taxón) difiere del grabado para la actual contribución en los alrededores de la localidad tipo (ubicada en Sierra de Cubitas, Camagüey). En la guía sonora de Alonso *et al.* (2007) aparecen las llamadas de anuncio de *E. emiliae* (como respuesta a imitaciones hechas por el investigador), una de las especies ausentes en la presente obra. El actual CD contiene las llamadas de anuncio de ocho táxones adicionales a la obra precedente: *Bufo longinasus longinasus*, *Eleutherodactylus goini* [en Alonso *et al.* (2007), track 59, aparece una llamada de agonía de esta especie, pero no la de anuncio], *E. intermedius*, *E. michaelschmidi*, *E. pezopetrus*, *E. thomasi trinidadensis*, *E. thomasi zayasi*, y *E. zugii erythroproctus*. Ambas audio-guías registran diferentes repertorios para algunas especies, por lo que resultan complementarias. Alonso *et al.* (2007) han abordado coros y “paisajes” sonoros de gran utilidad para el trabajo de campo.

En la lista que sigue a continuación, para cada especie se informa: 1) **nombre**, 2) **corte** o “track” de la grabación, 3) **duración** de la grabación (en minutos), 4) la **lámina** a color donde aparece ilustrado el adulto, 5) **tipo de llamada**, 6) **localidad** del individuo grabado, y 7) el número de la página en que se describen las llamadas. Se ofrecen los datos de **temperatura** de aquellos casos donde la información está disponible. El orden de aparición de las especies es, casi siempre, el mismo que tienen en las láminas y en el texto del capítulo 6 (“Adultos y juveniles”).

Familia Bufonidae

Track. 1: *Bufo cataulaciceps* **Lám. 7A-C**

Duración: 0:21. Llamadas de anuncio. Reserva Ecológica "Los Indios", Isla de la Juventud. Descripción bioacústica: 208. T=26.4°C.

Track. 2: *Bufo gundlachi* **Lám. 7D-E**

Duración: 0:41. Llamadas de anuncio. Autopista Nacional, 40 km al oeste de Jagüey Grande, Matanzas. Descripción bioacústica: 208. T=24°C.

Track. 3: *Bufo empusus* **Lám. 7F-G**

Duración: 0:56. Llamadas de anuncio. Autopista Nacional, 50 km al oeste de Jagüey Grande, Matanzas. Descripción bioacústica: 208. T=25°C.

Track. 4: *Bufo longinasus longinasus* **Lám. 7H**

Duración: 0:24. Llamadas de anuncio. Cabrillas, Alturas de Pizarras del Sur, Pinar del Río. Descripción bioacústica: 208. T=28.9°C.

Track. 5: *Bufo longinasus cajalbanensis* **Lám. 7I**

Duración: 0:12. Llamadas de anuncio. Meseta de Cajalbana, Pinar del Río. Descripción bioacústica: 208. T=29.8°C.

Track. 6: *Bufo longinasus dunni* **Lám. 7J**

Duración: 0:13. Llamadas de anuncio. Topes de Collantes, Macizo de Guamuhaya, Sancti Spiritus. Descripción bioacústica: 208. T=25°C.

Track. 7: *Bufo florentinoi* **Lám. 8A**

Duración: 0:21. Llamadas de anuncio. Girón, Ciénaga de Zapata, Matanzas. Descripción bioacústica: 210.

Track. 8: *Bufo fustiger* **Lám. 8B-D**

Duración: 0:26. Llamadas de anuncio. Sabanas Llanas, Valle de Luis Lazo, Pinar del Río. Descripción bioacústica: 210.

Track. 9: *Bufo peltoccephalus* **Lám. 8E-F**

Duración: 0:22. Llamadas de anuncio. Bermejas, Ciénaga de Zapata, Matanzas. Descripción bioacústica: 210. T=24°C.

Track. 10: *Bufo taladai* (1) **Lám. 8G-H**

Duración: 0:25. Llamadas de anuncio. La Melba, Parque Nacional A. de Humboldt, Holguín. Descripción bioacústica: 210.

Track. 11: *Bufo taladai* (2)

Duración: 0:18. Llamadas de anuncio. 1km al oeste de Trinidad, Sancti Spiritus. Descripción bioacústica: 210.

Familia Eleutherodactylidae

Track. 12: *Eleutherodactylus cubanus* **Lám. 9A-B**

Duración: 1:19. Llamadas de anuncio. Ascenso a la Aguada de Joaquín, Sierra Maestra, Granma. Descripción bioacústica: 212.

- Track. 13:** *Eleutherodactylus iberia* **Lám. 9C-D**
 Duración: 0:49. Llamadas de anuncio. Alrededores de la Bahía de Taco, Baracoa, Guantánamo. Descripción bioacústica: 212.
- Track. 14:** *Eleutherodactylus limbatus* **Lám. 9E-F**
 Duración: 1:01. Llamadas de anuncio. La Melba, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Holguín. Descripción bioacústica: 212.
- Track. 15:** *Eleutherodactylus jaumei* **Lám. 9G**
 Duración: 0:39. Llamadas de anuncio. El Naranjal (Sierra Maestra), Guamá, Santiago de Cuba. Descripción bioacústica: 212.
- Track. 16:** *Eleutherodactylus orientalis* **Lám. 9H**
 Duración: 0:37. Llamadas de anuncio. Yunque de Baracoa, Guantánamo. Descripción bioacústica: 212. T=26°C.
- Track. 17:** *Eleutherodactylus etheridgei* **Lám. 10A-B**
 Duración: 0:35. Llamadas de anuncio. Boca del Río Jauco, Maisí, Guantánamo. Descripción bioacústica: 215.
- Track. 18:** *Eleutherodactylus gundlachi* **Lám. 10C-F**
 Duración: 0:24. Llamadas de anuncio. Ascenso al Pico La Bayamesa, Sierra Maestra, Granma. Descripción bioacústica: 215. T=18°C.
- Track. 19:** *Eleutherodactylus adelus* **Lám. 11A**
 Duración: 0:49. Llamadas de anuncio. Sabanas Llanas, Alturas de Pizarras del Sur, Pinar del Río. Descripción bioacústica: 216. T=26°C.
- Track. 20:** *Eleutherodactylus varleyi* (1) **Lám. 11B-D**
 Duración: 1:05. Llamadas de anuncio (Patrón I). Jardín Botánico Nacional, La Habana. Descripción bioacústica: 216. T=21.4°C.
- Track. 21:** *Eleutherodactylus varleyi* (2)
 Duración: 0:53. Llamadas de anuncio (Patrón II). Alrededores de la Gran Piedra, Santiago de Cuba. Descripción bioacústica: 216. T=20.6°C.
- Track. 22:** *Eleutherodactylus varleyi* (3)
 Duración: 0:38. Llamadas de anuncio (Patrón II), con emisiones de varias notas. Alrededores del Hotel Zaza, Sancti Spiritus. Descripción bioacústica: 216. T=24°C.
- Track. 23:** *Eleutherodactylus intermedius* **Lám. 11E-G**
 Duración: 0:39. Llamadas de anuncio. Pico Botella, Sierra Maestra, Granma. Descripción bioacústica: 218.
- Track. 24:** *Eleutherodactylus tetajulia* **Lám. 11H**
 Duración: 0:36. Llamadas de anuncio (el intervalo entre las dos llamadas se ha reducido 45 segundos). Nuevo Mundo, Sector Baracoa, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo. Descripción bioacústica: 218.
- Track. 25:** *Eleutherodactylus dimidiatus* **Lám. 12G**
 Duración: 0:45. Llamadas de anuncio. Meseta de Cajálbana, Pinar del Río. Descripción bioacústica: 219. T=24.2°C.

- Track. 26:** *Eleutherodactylus klinikowskii* **Lám. 13A-D**
Duración: 0:42. Llamadas de anuncio. Sierra de San Carlos, Pinar del Río.
Descripción bioacústica: 219. T=26.8°C.
- Track. 27:** *Eleutherodactylus zugi zugi* **Lám. 13E-H**
Duración: 0:48. Llamadas de anuncio. Cabrillas, Alturas de Pizarras del Sur,
Pinar del Río. Descripción bioacústica: 219. T=29°C.
- Track. 28:** *Eleutherodactylus zugi erythroproctus* **Lám. 13I-J**
Duración: 1:13. Llamadas de anuncio. Sierra de Camarones, La Habana.
Descripción bioacústica: 219.
- Track. 29:** *Eleutherodactylus atkinsi atkinsi* **Lám. 14A**
Duración: 0:58. Llamadas de anuncio. Canasí, Santa Cruz del Norte, La
Habana. Tres tipos fundamentales de llamadas de anuncio se pueden escuchar
en la misma secuencia. Descripción bioacústica: 221.
- Track. 30:** *Eleutherodactylus casparii* **Lám. 14C-D**
Duración: 0:34. Llamadas de anuncio. Sendero Ecológico La Batata, Topes de
Collantes, Sancti Spiritus. Descripción bioacústica: 222. T=24°C.
- Track. 31:** *Eleutherodactylus goini* **Lám. 14E-F**
Duración: 0:39. Llamadas de anuncio. Sierra de San Carlos, Pinar del Río.
Descripción bioacústica: 223. T=26.2°C.
- Track. 32:** *Eleutherodactylus planirostris* (1) **Lám. 14G-H**
Duración: 0:24. Llamadas de anuncio. Boca de Jaruco, La Habana. Descripción
bioacústica: 223.
- Track. 33:** *Eleutherodactylus planirostris* (2)
Duración: 0:33. Llamadas de anuncio. Sendero Ecológico La Batata, Topes de
Collantes, Sancti Spiritus. Descripción bioacústica: 223. T=23°C.
- Track. 34:** *Eleutherodactylus guanahacabibes* **Lám. 15A-B**
Duración: 0:19. Llamadas de anuncio. Cueva de las Perlas, La Bajada,
Península de Guanahacabibes, Pinar del Río. Descripción bioacústica: 223.
T=28°C.
- Track. 35:** *Eleutherodactylus simulans* **Lám. 15C**
Duración: 0:27. Llamadas de anuncio. Yunque de Baracoa, Guantánamo.
Descripción bioacústica: 223. T=26°C.
- Track. 36:** *Eleutherodactylus tonyi* **Lám. 15D**
Duración: 0:19. Llamadas de anuncio. Sendero Ecológico El Guafe, Parque
Nacional Desembarco del Granma, Cabo Cruz, Granma. Descripción
bioacústica: 223. T=24.8°C.
- Track. 37:** *Eleutherodactylus acmonis* **Lám. 15E-F**
Duración: 0:18. Llamadas de anuncio. Yunque de Baracoa, Guantánamo.
Descripción bioacústica: 225.
- Track. 38:** *Eleutherodactylus ricordii* (1) **Lám. 15G-H**
Duración: 0:27. Llamadas de anuncio. Alrededores de la Mina La Mercedita, La
Melba, Holguín. Descripción bioacústica: 226. T=25°C.

- Track. 39:** *Eleutherodactylus ricordii* (2) **Lám. 16A**
 Duración: 0:33. Llamadas de anuncio. Gran Piedra, Santiago de Cuba.
 Descripción bioacústica: 226.
- Track. 40:** *Eleutherodactylus bresslerae* **Lám. 16A**
 Duración: 1:05. Llamadas de anuncio. Boca del Río Yumurí, Baracoa,
 Guantánamo. Descripción bioacústica: 227.
- Track. 41:** *Eleutherodactylus michaelschmidii* **Lám. 16B**
 Duración: 0:51. Llamadas de anuncio. La Ceiba, Tercer Frente, Santiago de
 Cuba. Descripción bioacústica: 227.
- Track. 42:** *Eleutherodactylus blairhedgesi* **Lám. 16C**
 Duración: 0:41. Llamadas de anuncio. Boca de Canasí, Santa Cruz del Norte,
 La Habana. Descripción bioacústica: 228.
- Track. 43:** *Eleutherodactylus thomasi thomasi* **Lám. 16D**
 Duración: 0:33. Llamadas de anuncio. Cueva de María Teresa, Sierra de
 Cubitas, Camagüey. Grabación realizada por Ansel Fong. Descripción
 bioacústica: 229. T=28°C.
- Track. 44:** *Eleutherodactylus thomasi trinidadensis* **Lám. 16E-F**
 Duración: 0:51. Llamadas de anuncio. Girón, Ciénaga de Zapata, Matanzas.
 Descripción bioacústica: 229.
- Track. 45:** *Eleutherodactylus thomasi zayasii* **Lám. 16G**
 Duración: 0:34. Llamadas de anuncio. Sierra de Camarones, La Habana.
 Descripción bioacústica: 229.
- Track. 46:** *Eleutherodactylus greyi* **Lám. 17A-B**
 Duración: 0:22. Llamadas de anuncio. Sendero Ecológico La Batata, Topes de
 Collantes, Sancti Spiritus. Descripción bioacústica: 231. T=23°C.
- Track. 47:** *Eleutherodactylus pinarensis* **Lám. 17C**
 Duración: 0:47. Llamadas de anuncio. Cueva de Don Martín, Boca de Jaruco,
 La Habana. Descripción bioacústica: 231.
- Track. 48:** *Eleutherodactylus pezopetrus* **Lám. 17D-E**
 Duración: 0:53. Llamadas de anuncio. Cantera Julio A. Mella (Miranda),
 Santiago de Cuba. Descripción bioacústica: 231. T=24.3°C.
- Track. 49:** *Eleutherodactylus symingtoni* (1) **Lám. 17F**
 Duración: 0:57. Llamadas de anuncio. Alrededores de la Cueva del Basurero,
 Reserva Ecológica de Rancho Azucarero, Artemisa, La Habana. Descripción
 bioacústica: 232. T=22.8°C.
- Track. 50:** *Eleutherodactylus symingtoni* (2)
 Duración: 0:49. Llamadas de "protesta" ante la presencia del observador.
 Alrededores de la Cueva del Basurero, Reserva Ecológica de Rancho
 Azucarero, Artemisa, La Habana. Descripción bioacústica: 232. T=22.8°C.
- Track. 51:** *Eleutherodactylus zeus* (1) **Lám. 17G-H**
 Duración: 0:37. Llamadas de anuncio. Gran Caverna de Santo Tomás, Viñales,
 Pinar del Río. Descripción bioacústica: 233.

- Track. 52:** *Eleutherodactylus zeus* (2) **Lám. 18A-C**
Duración: 0:15. Llamadas de agonía. Sierra de San Carlos, Pinar del Río.
Descripción bioacústica: 233. T=26.8°C.
- Track. 53:** *Eleutherodactylus cuneatus* **Lám. 18D-E**
Duración: 0:32. Llamadas de anuncio. El Naranjal, Sierra Maestra, Guamá,
Santiago de Cuba. Descripción bioacústica: 234.
- Track. 54:** *Eleutherodactylus turquinensis* **Lám. 18F**
Duración: 0:41. Llamadas de anuncio. Barrio Nuevo, Sierra Maestra, Granma.
Descripción bioacústica: 234.
- Track. 55:** *Eleutherodactylus toa* (1) **Lám. 19A-D**
Duración: 0:26. Llamadas de anuncio, tipo 1 (típicas). Nuevo Mundo, Sector
Baracoa, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo. Descripción
bioacústica: 236.
- Track. 56:** *Eleutherodactylus toa* (2)
Duración: 0:25. Llamadas de anuncio, tipo 2 (probablemente territoriales).
Nuevo Mundo, Sector Baracoa, Parque Nacional Alejandro de Humboldt,
Guantánamo. Descripción bioacústica: 236.
- Track. 57:** *Eleutherodactylus riparius* (1) **Lám. 19E-F**
Duración: 0:34. Llamadas de anuncio, tipo 1. Meseta de Cajálbana, Pinar del
Río. Descripción bioacústica: 236. T=24.2°C.
- Track. 58:** *Eleutherodactylus riparius* (2)
Duración: 0:59. Llamadas de anuncio, tipo 2. Sierra de la Cañada, Isla de la
Juventud. Descripción bioacústica: 236. T=26.7°C.
- Track. 59:** *Eleutherodactylus rivularis* **Lám. 20A-B**
Duración: 0:23. Llamadas de anuncio. Río Yara, Santo Domingo, Sierra
Maestra, Granma. Descripción bioacústica: 236. T=24.5°C.
- Track. 60:** *Eleutherodactylus auriculatus* (1) **Lám. 20C-D**
Duración: 1:12. Llamadas de anuncio (Patrón I). Sierra de la Cañada, Isla de la
Juventud. Descripción bioacústica: 238. T=25°C.
- Track. 61:** *Eleutherodactylus auriculatus* (2)
Duración: 0:27. Llamadas de anuncio (Patrón II). Nuevo Mundo, Sector
Baracoa, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo. Descripción
bioacústica: 238.
- Track. 62:** *Eleutherodactylus auriculatus* (3)
Duración: 0:45. Llamadas de anuncio (Patrón III). Base del Yunque de Baracoa,
Baracoa, Guantánamo. Descripción bioacústica: 238.
- Track. 63:** *Eleutherodactylus glamyrus* (1) **Lám. 20C-D**
Duración: 0:21. Llamadas de anuncio (Patrón I). Ascenso al Pico La Bayamesa,
Sierra Maestra, Granma. Descripción bioacústica: 239. T=21.9°C.

- Track. 64:** *Eleutherodactylus glamyrus* (2)
Duración: 0:43. Llamadas de anuncio (Patrón II). Minas del Frío, Sierra Maestra, Granma. Descripción bioacústica: 239. T=15°C.
- Track. 65:** *Eleutherodactylus principalis* **Lám. 20E**
Duración: 1:10. Llamadas de anuncio. Nuevo Mundo, Sector Baracoa, Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Guantánamo. Descripción bioacústica: 239.
- Track. 66:** *Eleutherodactylus ronaldi* (1) **Lám. 20F-G**
Duración: 1:22. Llamadas de anuncio (Patrón I). Márgenes del Río Jaguaní, La Melba, Parque Nacional A. de Humboldt, Guantánamo. Descripción bioacústica: 241.
- Track. 67:** *Eleutherodactylus ronaldi* (2)
Duración: 0:52. Llamadas de anuncio (Patrón II). Boca del Río Jauco, Maisí, Guantánamo. Descripción bioacústica: 241.
- Track. 68:** *Eleutherodactylus bartonsmithi* **Lám. 20H**
Duración: 0:29. Llamadas de anuncio. Boca del Río Yumurí, Baracoa, Guantánamo. Descripción bioacústica: 241.
- Track. 69:** *Eleutherodactylus mariposa* **Lám. 21A-B**
Duración: 1:08. Llamadas de anuncio y posibles llamadas territoriales. Los Hondones. Meseta del Guaso, Guantánamo. Descripción bioacústica: 241. T=23°C.
- Track. 70:** *Eleutherodactylus eileenae* (1) **Lám. 21C-D**
Duración: 0:27. Llamadas de anuncio. Sierra de Banao, Sancti Spiritus. Descripción bioacústica: 243. T=23.3°C.
- Track. 71:** *Eleutherodactylus eileenae* (2)
Duración: 0:17. Sierra de San Carlos, Pinar del Río. Descripción bioacústica: 243. T=26.8°C.
- Track. 72:** *Eleutherodactylus eileenae* (3)
Duración: 0:35. Posibles llamadas territoriales. Meseta de Cajálbana, Pinar del Río. Descripción bioacústica: 243. T=24.8°C.
- Track. 73:** *Eleutherodactylus leberi* **Lám. 21E**
Duración: 0:30. Llamadas de anuncio. La Ceiba, Tercer Frente, Santiago de Cuba. Descripción bioacústica: 243.
- Track. 74:** *Eleutherodactylus varians varians*
Duración: 0:50. Llamadas de anuncio. Sendero La Batata, Topes de Collantes, Sancti Spiritus. Descripción bioacústica: 244. T=23°C.
- Track. 75:** *Eleutherodactylus varians* cf. *olibrus* **Lám. 21F**
Duración: 0:25. Llamadas de anuncio. Península de Guanahacabibes, Pinar del Río. Descripción bioacústica: 245. T=28°C.
- Track. 76:** *Eleutherodactylus varians staurometopon*
Duración: 0:27. Llamadas de anuncio. Sierra de la Cañada, Isla de la Juventud. Descripción bioacústica: 244. T=26.3°C.

Track. 77: *Eleutherodactylus cf. varians* **Lám. 22A**
Duración: 0:30. Llamadas de anuncio. Sendero Ecológico El Guafe, Parque Nacional Desembarco del Granma, Cabo Cruz, Granma. Descripción bioacústica: 245. T=25.2°C.

Track. 78: *Eleutherodactylus ionthus* **Lám. 22B-C**
Duración: 0:34. Llamadas de anuncio. El Naranjal (Sierra Maestra), Guamá, Santiago de Cuba. Descripción bioacústica: 244.

Track. 79: *Eleutherodactylus guantanamera* **Lám. 22D-E**
Duración: 0:39. Llamadas de anuncio. Sierra de la Gran Piedra, Santiago de Cuba. Descripción bioacústica: 244.

Track. 80: *Eleutherodactylus melacara* **Lám. 22F-H**
Duración: 0:25. Llamadas de anuncio. Alrededores de Pico Botella, Sierra Maestra, Granma. Descripción bioacústica: 244.

Familia Hylidae

Track. 81: *Osteopilus septentrionalis* (1) **Lám. 23A-D**
Duración: 0:26. Llamadas de anuncio. Sierra de Banao, Sancti Spiritus. Descripción bioacústica: 247. T=23.3°C.

Track. 82: *Osteopilus septentrionalis* (2)
Duración: 1:19. Llamadas de anuncio. Barrio Nuevo, Parque Nacional Pico La Bayamesa, Sierra Maestra, Granma. Grabación realizada por Greg Budney. Descripción bioacústica: 247. T=13°C.

Track. 83: *Osteopilus septentrionalis* (3)
Duración: 0:19. Llamadas de liberación. Caleta El Piojo, Península de Guanahacabibes, Pinar del Río. Descripción bioacústica: 247. T=25°C.

Track. 84: *Osteopilus septentrionalis* (4)
Duración: 0:19. Llamadas de agonía (al ser capturada por el investigador). Caleta El Piojo, Península de Guanahacabibes, Pinar del Río. Descripción bioacústica: 247. T=25°C.

Ranidae

Track. 85: *Rana catesbeiana* (1) **Lám. 23E-F**
Duración: 0:15. Llamadas de anuncio. Sabanas Llanas, Valle de Luis Lazo, Pinar del Río. Descripción bioacústica: 248. T=24°C.

Track. 86: *Rana catesbeiana* (2)
Duración: 0:07. Llamada de alarma. Sabanas Llanas, Valle de Luis Lazo, Pinar del Río. Descripción bioacústica: 248. T=24°C.

9. Conservación

9.1. Contexto mundial y regional

A partir de 1989, los registros del declive y extinción de poblaciones de anfibios alrededor del mundo han generado la preocupación de un alarmante fenómeno global (Heyer *et al.*, 1988; Barinaga, 1990; Blaustein y Wake, 1990; Phillips, 1990; Berger *et al.*, 1998; Alford y Richards, 1999; Lips, 1999; Longcore *et al.*, 1999; Ron y Merino-Viteri, 2000; Bosch *et al.*, 2001; Green y Sherman, 2001; Young *et al.*, 2001; Collins y Storfer, 2003; Hopkins and Channing, 2003; Lane *et al.*, 2003; Burrowes *et al.*, 2004; La Marca *et al.*, 2005; Puschendorf *et al.*, 2006; entre otros). Las causas del declive de los anfibios son varias e incluyen la pérdida de hábitats, los cambios climáticos (patrones de temperatura, precipitaciones, y radiación ultravioleta B), enfermedades, introducción de especies exóticas (depredadores, competidores, patógenos), contaminación química, y las interacciones entre muchos factores diferentes. La mayoría de los registros de declinación de poblaciones de anfibios en Latinoamérica ha ocurrido por encima de los 400 m de altitud, a lo largo de cortos períodos de tiempo (2–3 años), afectando casi a la mitad de las especies en una misma región. En numerosas localidades, las especies que están asociadas a los hábitats ribereños han declinado más que las terrestres (Lips, 1998, 1999). Han sido preocupantes las disminuciones y extinciones de anfibios en Reservas Ecológicas, Parques Naturales, y otras áreas fundadas para proteger la biodiversidad (Jacobson y Vandenberg, 1991; Wake, 1991; Crump *et al.* 1992; Lips, 1999). El impacto más dramático que han sufrido los anfibios en los últimos 10 años han sido las enfermedades, especialmente la causada por el hongo quítrido *Batrachochytrium dendrobatidis*. Este patógeno invade la piel alterando su permeabilidad al agua y probablemente libera algunas toxinas hacia el animal infectado. El hongo crece mejor a temperaturas frías (15–23 °C) y se ha registrado como el único patógeno común responsable de muertes masivas de ranas alrededor del mundo (Berger *et al.*, 1998). Los estudios demuestran que esta es una enfermedad emergente (Morehouse *et al.*, 2003), cuya dispersión ha estado mediada por el hombre (Morgan *et al.*, 2007).

El calentamiento global no sólo ha influido en la distribución del hongo quítrido (Bosch *et al.*, 2006; Pounds *et al.*, 2006), sino también en la disminución de la hojarasca del suelo de los bosques tropicales donde los anfibios encuentran refugio y alimento (Whitfield *et al.*, 2007).

En el Caribe 84% de los anfibios están amenazados, siendo la región más afectada de Latinoamérica (Young *et al.*, 2004) y una de las que más lo están en todo el mundo. Las Antillas Mayores han sufrido la pérdida de hábitats más que muchas otras regiones si se tienen en cuenta algunos estimados de la cobertura boscosa actual de sus islas con respecto a la original: 13.2% (Cuba), 10% (República Dominicana), 10% (Puerto Rico), 5% (Jamaica) y <1% (Haití) (Hedges, 1993). La fragmentación de los hábitats por las carreteras, los poblados y la agricultura separan unas poblaciones de otras con la consecuente pérdida de la diversidad genética. En comparación con otros animales, los

anfibios tienen poco poder de dispersión, por lo que la fragmentación de los hábitats es una gran amenaza para la supervivencia de las especies.

Los factores que están impactando a los anfibios también amenazan otras formas de vida silvestre, ecosistemas completos, y la propia existencia humana. Los anfibios están sirviendo de alerta de un desastre ecológico inminente.

9.2. Principales amenazas a los anfibios cubanos

Hasta hoy no se ha registrado la extinción de ninguna especie, ni se tienen datos cuantitativos que evidencien cómo están declinando las poblaciones debido a enfermedades u otras causas. Los monitoreos y estudios a largo plazo de poblaciones naturales apenas comienzan a realizarse para pocas especies. Estos esfuerzos garantizarían una línea base de información que permitiría comprobar las tendencias de las poblaciones a partir del momento en que se ejecuten, especialmente si un declive es sólo temporal debido a fluctuaciones naturales del número de individuos o se debe a factores que realmente constituyen una amenaza.

La pérdida de hábitats es el factor fundamental que azota a los anfibios. En Cuba, 71% de las especies viven en bosques que tienen niveles medios o altos de vulnerabilidad (según CNAP, 2002). La deforestación con fines agrícolas en localidades del sistema montañoso Nipe-Sagua-Baracoa ha afectado la composición de la fauna de anfibios. En un estudio realizado por Fong (1999), cinco especies fueron encontradas en el bosque siempreverde (BS) y siete en el bosque semidecíduo micrófilo (BSM). En una plantación de café ubicada en el BSM se encontraron sólo dos de las especies que habitan en la formación vegetal natural. Un bosque para la extracción de madera en un área que inicialmente comprendía un BS, estaba habitado también por dos especies. Áreas de pastos localizadas en cada una de estas formaciones vegetales no aportaron ninguna especie. Estos resultados demuestran una disminución de la riqueza de anfibios en las plantaciones de café, bosques madereros y pastos, en comparación con las áreas de vegetación natural. La reducción o total desaparición de los estratos arbóreo y arbustivo, trae consigo una disminución del espacio y el alimento, así como la ocurrencia de cambios microclimáticos (aumento de la temperatura y descenso de la humedad relativa). Es de esperar que la amplia deforestación que ha sufrido históricamente la isla, con la casi completa extirpación de los bosques húmedos de zonas bajas, haya convertido en relictos las poblaciones de muchas especies cuya distribución pudo haber sido más amplia que la actual. Aunque la política que ha seguido Cuba con respecto a la conservación es bastante alentadora, todavía continúan alterándose las áreas naturales. El bajo nivel de vida que aún persiste entre los pobladores de las áreas mejor preservadas del país ha provocado, con frecuencia, la tala de los bosques con dos fines fundamentales: la agricultura y ganadería no sostenibles, así como la obtención de madera como combustible. La tala selectiva de los bosques vuelve a su biota vulnerable al embate de huracanes y tormentas tropicales, condicionando los procesos de erosión de los suelos.

La minería amenaza algunas regiones naturales importantes del país. Con relación a esto, es conveniente referirse a la explotación minera que impacta varias localidades del Macizo Nipe-Sagua-Baracoa, cuya enorme biodiversidad es en gran medida exclusiva. En esta parte de Cuba se destacan el alto grado de conservación de muchos ecosistemas, la red hidrográfica más importante del país, y los mayores índices de precipitaciones. No es de extrañar que con tales condiciones, 52% de la fauna de anfibios se encuentre repartida en diferentes puntos de dicha región. La minería arrasa y contamina extensas áreas boscosas y las fuentes de agua.

El primer registro de quitridiomycosis en Cuba fue dado a conocer por Díaz *et al.* (2007b) en *Bufo longinasus durni* (Macizo de Guamuhaya), pero no se sabe la distribución alcanzada por el hongo a lo largo del territorio insular. Las especies con mayor probabilidad de contraer el quítrido son aquellas que viven por encima de los 300 m de altitud, en un clima montañoso fresco y húmedo, asociadas al agua, a las bromelias, o en el suelo de los bosques nublados. Los renacuajos con pérdidas y malformaciones en las estructuras córneas del disco oral pueden portar el hongo y no desarrollar ningún síntoma de la enfermedad hasta alcanzada la metamorfosis.

Debe tenerse en cuenta, que una cuarta parte de los anfibios cubanos tiene un ciclo de vida complejo donde hay una fase larval que se desarrolla en el agua, mientras que los juveniles y adultos viven en tierra. Esto implica esfuerzos de conservación de una misma especie en dos ambientes totalmente diferentes. Las larvas suelen ser sensibles a niveles muy bajos de contaminantes, como metales pesados, nitritos, nitratos, pesticidas, fertilizantes, etc. Las alteraciones graduales del medio acuático provocan que las larvas se vuelvan sensibles a microorganismos con los que normalmente conviven o dan lugar a individuos con malformaciones y otras alteraciones que pueden amenazar la viabilidad de las poblaciones en el transcurso de pocos años.

No se ha estudiado el impacto de ninguna especie introducida sobre la fauna de anfibios, pero en años recientes la alarmante proliferación de los peces del género *Clarias* (principalmente *C. gariepinus*) hace necesario que se evalúe su impacto sobre las ranas y los sapos. La capacidad de dispersión de estos peces (tanto en el agua como fuera de ella) es tal, que han invadido una gran diversidad de hábitats a lo largo de la isla en menos de 5 años. Sus alevines alcanzan las sabanas inundadas donde crían estacionalmente varias especies de sapos y podrían convertirse en depredadores mucho más voraces que los que de forma natural consumen los huevos y larvas de estos anfibios. La rana toro (*Rana catesbeiana*), una especie introducida exitosamente desde el pasado siglo, ya se ha hecho menos frecuente en algunas arroceras donde se han establecido los peces gato del género *Clarias*. Los cerdos (*Sus scrofa*) son una amenaza para al menos una población de *Bufo longinasus longinasus*, porque al caminar y hurgar constantemente por las orillas de los arroyos aniquilan los sapitos recién metamorfoseados, a la vez que enturbian el agua y perturban a los adultos. El marabú (*Dichrostachis cinerea*) es una planta invasora que gana cada día más terreno, tanto en zonas llanas como montañosas, desplazando a la flora nativa o impidiendo que ésta se recupere en los lugares que han sufrido un fuerte impacto humano. Otra planta invasora que amenaza el futuro de los

humedales cubanos (especialmente la Ciénaga de Zapata) es el cayepú (*Melaleuca leucadendron*), que forma densos bosques que desecan los pantanos.

El turismo irresponsable a través de senderos interpretativos, y otras modalidades ecoturísticas en zonas naturales, pueden tener efectos nocivos al diseminar basura, contaminantes, y enfermedades que afectan a los anfibios y a los ecosistemas en general. En ríos y arroyos de campismos, muchos turistas derraman jabones y detergentes que pasan a contaminar las aguas. Hay zonas de interés turístico donde se fumiga para mitigar las plagas de mosquitos y otros insectos, una práctica nefasta para el equilibrio de los ecosistemas naturales donde los anfibios son una sensible parte.

Hasta el momento, no existen programas para la reproducción *ex situ* de especies amenazadas, y sólo se tienen experiencias preliminares con *Bufo longinasus longinasus* (Díaz y Cádiz, 2006), una especie en peligro (según IUCN) que podría ser un buen punto de partida. La única especie caribeña que tiene un programa internacional de este tipo es *Bufo lemur*, un sapo críticamente amenazado de Puerto Rico (Paine, 1984; Johnson, 1994; Lentini, 2000; AmphibiaWeb, 2002).

El desconocimiento es un poderoso factor que atenta contra la conservación de los anfibios. Con suma frecuencia, las personas poseen muchos prejuicios con respecto a estos animales y los aniquilan sin compasión. En Cuba deben incrementarse las tareas de divulgación y educación ambiental que aborden a los anfibios como tema fundamental, el papel que juegan en los ecosistemas, y su importancia como indicadores del deterioro natural. Hasta los mismos pobladores rurales suelen ignorar que las ranas producen una buena parte de los sonidos que se escuchan en la noche, los cuales atribuyen a grillos, arañas, lagartos, y otros animales. Desde el punto de vista científico, se impone la necesidad de descubrir la historia natural de la mayoría de las especies cubanas, para así trazar mejores estrategias de manejo y conservación. En reiteradas ocasiones ha quedado en evidencia que los mismos científicos poseen un conocimiento tan limitado de las especies, que arriban a conclusiones erróneas acerca de su distribución o del tamaño de sus poblaciones, sesgados por el insuficiente trabajo de campo que aún persiste, sobre todo debido a la falta de recursos.

9.3. Grados de amenaza según categorías de la IUCN

Según las categorías y criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), 35% de los anfibios cubanos se consideran en peligro (EN), 26% en peligro crítico (CR), y 15% son vulnerables (VU) (Hedges y Díaz, 2008; en prensa). Estos datos demuestran que más de las tres cuartas partes de los anfibios de la isla están amenazados. Entre los principales riesgos que se reconocen están la limitada distribución de la mayoría de las especies y la pérdida de sus hábitats naturales.

9.4. Áreas protegidas

En el año 1995 se crea el Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP), perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), el cual tiene como principal misión ser el rector del planeamiento y la gestión integral del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), garantizando su dirección, control, y óptimo funcionamiento. En cumplimiento de sus funciones estatales se destacan:

- El Decreto-Ley 201 de 1999, que establece el régimen legal relativo al SNAP, lo cual incluye las regulaciones del ejercicio de su rectoría, control y administración, las categorías de manejo de las áreas protegidas, su propuesta y declaración, el régimen de protección y el otorgamiento de las autorizaciones para la realización de actividades en dichas áreas (Gaceta Oficial de la República de Cuba, 1999).
- La declaración legal por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de 35 áreas protegidas con diferentes categorías de manejo.
- La propuesta y aprobación por parte de diferentes organizaciones conservacionistas internacionales relacionadas con la preservación de los recursos naturales y el uso sostenible, de sitios de importancia nacional, regional y mundial tales como 6 Reservas de Biosfera, 2 Sitios de Patrimonio Mundial Natural y 6 Sitios Ramsar.

El SNAP propuesto para Cuba cuenta con 263 áreas, de las cuales 80 son de significación nacional y el resto de significación local (Fig. 41). El Sistema cubre aproximadamente el 22% del territorio nacional en todas sus variantes y categorías de manejo, y el 9.7% si se consideran a las áreas con categorías más estrictas y/o de significación nacional (Reservas Naturales, Parques Nacionales, Reservas Ecológicas, Reservas Florísticas Manejadas, Refugios de Fauna, Elementos Naturales Destacados y Paisajes Naturales Protegidos) (CNAP, 2002)

Si se realiza un análisis preliminar de la representatividad de los anfibios en el SNAP se obtiene que de las 62 especies actualmente conocidas, 92% están cubiertas por el Sistema. Sólo cinco especies quedan fuera de la red de áreas protegidas: *Eleutherodactylus adelus*, *E. jaumei*, *E. mariposa*, *E. michaelschmidi*, y *E. rivularis*. Las cuatro últimas se conocen de localidades cercanas o limítrofes con áreas bajo protección. En el caso de *E. rivularis*, el segmento poblacional que se adentra en un área protegida, aparentemente, es muy pequeño. No es de dudar, que en un futuro cercano algunas de estas especies sean registradas dentro del SNAP en la medida que se conozca mejor su distribución.

Aunque en Cuba se está trabajando para consolidar la infraestructura de la red nacional de áreas protegidas, todavía no existen programas de manejo para las poblaciones de anfibios que habitan en ellas. Lo que se ha venido haciendo con relativa frecuencia son inventarios faunísticos y estudios esporádicos a corto plazo sobre aspectos ecológicos y conductuales. El personal que trabaja en las áreas protegidas ha tenido dificultades para identificar las especies debido,

fundamentalmente, a que la información se centraliza en los especialistas y no fluye adecuadamente hacia los diferentes niveles de aplicación en forma de materiales didácticos, actividades de capacitación, y propuestas útiles para la conservación.

9.5. Regulaciones para el acceso y la colecta en áreas naturales

Varios decretos legales regulan y controlan el acceso a las áreas naturales en Cuba y el uso de la diversidad biológica. El Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) ha emitido varias resoluciones que contemplan estos aspectos dentro del marco legal. El Centro de Inspección y Control Ambiental (CICA) es la entidad responsable de los permisos y licencias para el acceso a las áreas naturales, la colecta de ejemplares, y la exportación de material biológico. Existen resoluciones conjuntas entre el CITMA, el Ministerio de Turismo y el Ministerio de Agricultura para la explotación comercial de las zonas de uso público en las áreas protegidas, brindando ofertas para el turismo de naturaleza.

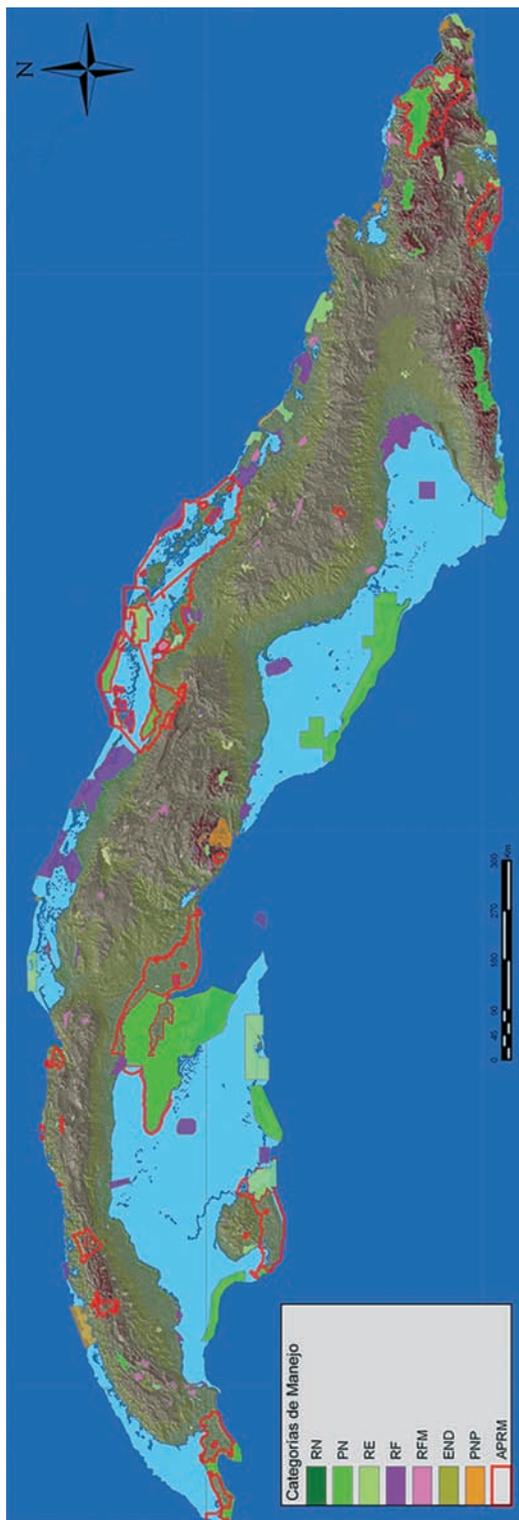


Fig. 41. Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba.
 RN: Reserva Natural PN: Parque Nacional, RE: Reserva Ecológica, RF: Refugio de Fauna, RFM: Reserva Florística Manejada,
 END: Elemento Natural Destacado, PNP: Paisaje Natural Protegido, y APRM: Área Protegida de Recursos Manejados. Mapa:
 Gustavo Martín.

10. Glosario

Agonístico (a). Tipo de conducta que se manifiesta con diferentes despliegues de rivalidad (amenazas, vocalizaciones, movimientos ritualizados, etc).

Aletas. En las larvas, son proyecciones de piel rodeando completamente la musculatura de la cola. Tales aletas carecen de estructuras de sostén, a diferencia de los radios y espinas característicos de los peces óseos. Por lo general, a toda la sección dorsal se le conoce como *aleta dorsal*, mientras que a la parte opuesta se le llama *aleta ventral*. Véase **larva**.

Amnios. Membrana extraembrionaria que forma la cavidad amniótica, provista de una matriz líquida (el líquido amniótico) dentro de la cual queda protegido el embrión. Los anfibios son vertebrados anamniotas porque carecen de esta estructura.

Amplexus. Abrazo sexual que se produce durante el apareamiento. En el *amplexus axilar* el macho sostiene a la hembra por las axilas, mientras que en el *amplexus inguinal* el abrazo ocurre por la región pélvica. Véase **axila** e **ingle**.

Anfibio. Como grupo zoológico, los anfibios constituyen la Clase Amphibia (del griego *amphi*, doble, y *bios*, vida), del Phylum Chordata (Cordados), Subphylum Vertebrata (Vertebrados); nombre que se aplicó en alusión a la modalidad primitiva de reproducción de estos animales, donde existe una etapa del ciclo de vida que transcurre en el agua (huevos y larvas) y otra en la tierra (adultos). Todos los anfibios actuales se consideran dentro de un grupo monofilético, la subclase Lissamphibia, integrada por tres órdenes: Anura (anfibios saltadores y sin cola como las ranas y los sapos), Gymnophiona (anfibios ápodos como las cecilias), y Urodela (anfibios con cola como las salamandras y tritones). El término "anfibio" también se utiliza como referencia al modo de vida de otros animales que no pertenecen a este grupo zoológico. Por ejemplo, los cocodrilos y algunas tortugas presentan hábitos anfibios porque incursionan tanto en el ambiente acuático como en el terrestre, pero pertenecen a la Clase Reptilia.

Anteorbital. Por delante del ojo.

Anura. Nombre que recibe el grupo zoológico (Orden) al cual pertenecen los anfibios saltadores y sin cola, como los sapos y las ranas. Véase **taxón**.

Armónicos. Bandas espectrales que se definen como múltiplos de la frecuencia fundamental con que se emite una señal acústica. Véase **espectrograma**, **frecuencia fundamental** y **frecuencia dominante**.

Axila. Punto donde se forma el ángulo entre el brazo y el cuerpo.

Axilar. Relativo a la axila. Véase **supraxilar**.

Banda. Patrón de pigmentación que cruza transversalmente el cuerpo de lado a lado.

Bandas laterales ("side bands"). En bioacústica, son componentes de frecuencia que no deben confundirse con armónicos pues no son múltiplos de la frecuencia fundamental. Se producen como resultado de complejas

variaciones en la modulación de amplitud de la señal emitida. Véase **armónicos y frecuencia fundamental**.

Barra. Patrón de coloración consistente en una figura alargada que no cruza transversalmente el cuerpo. Comparar con **banda**.

Batracofauna. Del griego *Batrachos* (=rana) + fauna (conjunto de especies animales de un país o región). Parte de la fauna conformada por las ranas y los sapos.

Bívido (a). Que está dividido (a) en dos.

Bioacústica. Rama de la biología que se dedica al estudio de los sonidos producidos por los organismos, los mecanismos que permiten su emisión y recepción, así como el papel conductual que juegan en diferentes contextos del ciclo de vida.

Biogeografía. Rama de la biología que estudia la distribución de los seres vivos y los factores que la condicionan.

Bromelias. Nombre que reciben ciertas plantas de la familia de las bromeliáceas que en Cuba son popularmente conocidas como “curujey” (curujeyes en plural). Muchas bromelias son epífitas pero algunas también crecen en el suelo y sobre las rocas.

Bromelícola. Que habita en las bromelias.

Burén (pl. burenes). Recipiente de piedra, usualmente tallado y decorado, donde los aborígenes cocían el casabe.

Cantales. Relativo a los cantos rostrales.

Canto rostral. Curvatura lateral que delimita la transición entre la superficie dorsal del hocico y los costados de éste. Los cantos rostrales pueden ser rectos, curvos, afilados o redondeados. Existen estructuras ubicadas en esta parte de la cabeza que reciben el calificativo de cantales (ej: crestas cantales y tubérculos cantales).

Capas gelatinosas. Envolturas de diferentes densidades secretadas por el oviducto, compuestas de mucopolisacáridos y mucoproteínas, que rodean al huevo de los anfibios. Estas capas sirven de protección, permiten la regulación de la temperatura de la puesta, mantienen unidos los huevos, y están involucradas en el proceso de la fecundación.

Cariotipo. Conjunto de cromosomas de una célula somática (no sexual).

Casabe. Torta de yuca, que los aborígenes consumían como alimento. Véase **burén**.

Categorías taxonómicas. Las categorías taxonómicas son grupos jerárquicos e inclusivos de clasificación donde la unidad basal es la especie.

Clave dicotómica. Clave de identificación basada en dos alternativas del estado de un carácter diferencial (clave o diagnóstico) o de la combinación de algunos caracteres. Cada alternativa o bien llega al taxón que se desea identificar o remite a otro par de alternativas, hasta que la identificación es exitosa. Los caracteres clave no tienen que ser los de mayor relevancia filogenética y su selección tiene un valor práctico.

Cloaca. Orificio único por el que desembocan el tubo digestivo, el sistema urinario y el sistema reproductor.

- Coana.** Abertura interna que comunica las fosas nasales con la cavidad bucal.
- Coro.** Agregación acústica de machos de una misma especie. El término *coros mixtos* ha sido utilizado por varios autores para designar congregaciones acústicas de machos de diferentes especies.
- Cresta craneal.** Elevación ósea, más o menos angosta, sobre la superficie de la cabeza de algunos tipos de anuros (por ejemplo los sapos de la familia Bufonidae). Según su ubicación, las crestas pueden ser cantales (véase **canto rostral**), supraoculares, postoculares, supratimpánicas, parietales, etc.
- Desarrollo directo.** Modalidad de desarrollo en la que todo el período embrionario transcurre dentro del huevo hasta la formación de individuos que constituyen réplicas de sus padres. En el caso de los anuros, las pequeñas ranas nacen rompiendo las membranas que las envuelven mediante un “diente del huevo” o “carúncula”, y vigorosos movimientos de las extremidades posteriores. La fuente de energía para el desarrollo embrionario es de origen materno y está constituida por una abundante provisión de vitelo. Este tipo de desarrollo es característico de algunos anfibios como las ranas del género *Eleutherodactylus*. En los anfibios con desarrollo directo se han descrito 15 estadios embrionarios para cuya identificación varios autores han seguido la tabla propuesta por Townsend y Stewart (1985) para *Eleutherodactylus coqui* de Puerto Rico, por lo que es incorrecto pensar que se recapitulan dentro del huevo los mismos estadios que tienen lugar en los anuros con etapa larval acuática (Véase **Tabla de Gosner**).
- Diastema.** En las larvas, es el espacio o brecha que dejan entre sí las hileras de dientes o las series de papilas.
- Digitalización.** Adquisición de una señal a través de un convertidor análogo-digital (A/D). Las computadoras modernas tienen estos convertidores instalados. En el proceso de digitalización, el convertidor hace decenas de miles de mediciones de amplitud de voltaje por segundo de la señal que entra a través de un cable que conecta a la grabadora o micrófono con la computadora. Estas mediciones son representadas como puntos (con un valor específico de voltaje) discretamente espaciados, que describen la forma que tiene la onda de la señal original. La precisión de la digitalización depende de dos factores: la *frecuencia de muestreo* (o tasa de muestreo) y el *tamaño de muestra*. En el primero de los factores, mientras mayor es el número de puntos o mediciones muestreadas, mayor es la fidelidad con que la señal digitalizada representa los cambios temporales de amplitud de la señal original. La señal debe ser digitalizada con una frecuencia superior al doble de su frecuencia máxima, lo que evita que aparezcan componentes espectrales que no forman parte real de la señal grabada. El tamaño de muestra está dado por la resolución en “bits” usada en la representación binaria del valor de amplitud de la señal. Esto significa que mientras mayor sea el número de bits existirá un incremento de la capacidad del convertidor A/D para resolver mayor cantidad de valores, es decir una muestra de 8 bits puede resolver 256 (2^8) valores de voltaje, 16 bits resuelven 65 536 (2^{16}) valores, y así sucesivamente. Debido a que cada uno de los valores discretos de la representación digital de la señal no coincide con total

exactitud con el valor análogo real de amplitud en el momento del muestreo (sino que está redondeado a un valor muy cercano), hay un pequeño error de digitalización que disminuye mientras mayor es el tamaño de muestra.

Dimorfismo sexual. Diferenciación entre los individuos de cada sexo, que puede estar dada por la coloración, el tamaño corporal, o determinadas estructuras morfológicas.

Disco digital. Expansión que presenta el extremo de los dedos, especialmente en las ranas con hábitos trepadores. La superficie ventral de los discos digitales suele estar modificada para la adhesión sobre superficies lisas y conforma el llamado “cojinete adhesivo”. En el cojinete están presentes células poligonales especializadas, rodeadas por canales microscópicos en el que existen glándulas productoras de un fluido viscoso.

Disco oral. En las larvas, el disco oral es toda la proyección carnosa que rodea a la boca, conformada por los labios (anterior y posterior) que soportan hileras de dientes y papilas. Hacia el centro del disco oral se hallan las vainas mandibulares córneas y comienza la boca. Véase **labios, fórmula de hileras labiales de dientes, papilas, y vainas mandibulares.**

Dorsolateral. Posición intermedia entre el centro del dorso y los costados del cuerpo.

Ectotérmicos. Organismos que obtienen del ambiente la temperatura óptima para sus funciones vitales, como es el caso de los anfibios. En los organismos endotérmicos (como las aves y los mamíferos), la temperatura es generada internamente mediante procesos metabólicos.

Escamoso. Hueso par del cráneo que consta de tres ramas o procesos, uno anterior o cigomático que se dirige hacia la parte posterior del ojo, otro posterior u ótico ubicado por encima del oído, y un tercero descendente que va a la articulación con la mandíbula.

Endémico (a). Que sólo habita en un país o región determinada.

Epífitas. Plantas que crecen sobre otras especies vegetales sin parasitarlas. Un ejemplo son las orquídeas y los curujeyes, que crecen sobre árboles y arbustos. Véase **bromelia.**

Especies crípticas. Especies que difícilmente se distinguen por su morfología externa, pero que son diferentes en caracteres internos, conductuales, moleculares, y citogenéticos.

Espectral. Calificativo que se da tanto al tipo de análisis como a las variables que se miden en el espectro.

Espectro. También llamado espectro de potencias. Representación del sonido donde se muestra el contenido energético (en decibeles: dB) de las distintas frecuencias que conforman una señal acústica.

Espectrograma. Representación del sonido donde se muestran las variaciones de frecuencia en el tiempo. También llamado sonograma y audioespectrograma.

Espiráculo. En las larvas, es la abertura externa por donde sale el agua después de atravesar la cámara branquial. Este flujo de agua, que comienza en la boca, no sólo está relacionado con el intercambio de gases sino

también con la filtración del alimento. En todas las especies cubanas el espiráculo se encuentra ubicado en el lado izquierdo del cuerpo (espiráculo sinistral).

Estadio. En el desarrollo de los anfibios, es cada etapa definida por nuevos eventos morfológicos y fisiológicos. En los anuros que pasan por una fase larvaria, los estadios embrionarios y larvales fueron definidos por Gosner (1960) mediante una tabla que hoy es de uso estandarizado. Véase también **Tabla de Gosner**.

Excrecencias nupciales. Son modificaciones de la piel que aparecen en el primer dedo de la mano (y a veces también en el segundo) de los machos de muchas especies de ranas y sapos. Estas estructuras se distinguen por presentar una coloración marrón oscura o negra y una textura diferente debido a un mayor engrosamiento de la piel. Su función es afianzar el amplexus. También se les conoce como almohadillas nupciales o callos nupciales. Véase **amplexus**.

Falange. Cada uno de los huesos articulados que se encuentran en los dedos de las manos y pies.

Familia. Categoría taxonómica que incluye un conjunto de géneros (o un sólo género en el caso de las familias monotípicas). Véase **género** y **categorías taxonómicas**.

FFT (del inglés Fast Fourier Transform: Transformada Rápida de Fourier). En los programas (softwares) de bioacústica, es un algoritmo derivado de una función matemática conocida como transformada de Fourier, la cual convierte la forma de dominio del tiempo de una señal (representada por el oscilograma) en una representación en el dominio de frecuencia o espectro. Cuando lo que se hace es representar a la señal y al espectro como una secuencia discreta de muestras digitales (véase digitalización), entonces se implementa una versión de la transformada de Fourier llamada DFT (transformada discreta de Fourier).

Fórmula de hileras labiales de dientes. Notación utilizada para referir el número y grado de continuidad de las hileras de dientes presentes en el labio anterior (numerador) y posterior (denominador) del disco oral. Una fórmula 2/3, indica que en el labio anterior existen dos hileras de dientes y en el posterior tres. Si en la fórmula se especifica un número entre paréntesis, digamos 2(2)/3, significa que la segunda hilera del labio anterior está interrumpida por una brecha o diastema. Véase **diastema** y **disco oral**.

Frecuencia de muestreo. Véase **digitalización**.

Frecuencia dominante. En el espectro de potencias, es la frecuencia “pico”, donde se encuentra más concentrada la energía de una emisión acústica; en el espectrograma, es la parte de la señal que aparece con una coloración más intensa.

Frecuencia fundamental. Es la frecuencia con la cual vibran las cuerdas vocales. En el espectrograma, la frecuencia fundamental siempre está representada por el primer armónico. En muchos casos la frecuencia fundamental (FF) tiene igual valor que la frecuencia dominante (FD), de lo contrario la FD siempre es un múltiplo de la FF. Véase **armónico**.

- Gaarlandia.** "Greater Antilles and Aves Ridge" (GAAR) + landia. Nombre dado por Iturralde-Vinent y McPhee (1999) a una supuesta masa peninsular más o menos continua que incluía los actuales territorios de Cuba centro-oriental, norte y centro de La Española, Puerto Rico y la Cresta de Aves, hace 33–35 millones de años. Según la teoría de estos autores, Gaarlandia fue un puente que permitió la colonización, desde Suramérica, de antepasados de la biota actual y de linajes ya extintos.
- Género.** Categoría taxonómica que incluye un conjunto de especies que comparten un ancestro común. Véase **categorías taxonómicas**.
- Glándula.** Existen diferentes tipos de glándulas, pero en esta obra se refiere a ciertas estructuras secretoras de la piel. Véase **glándulas paratoides** y **zonas glandulares**.
- Glándulas paratoides.** En los sapos (Bufonidae), son estructuras prominentes localizadas detrás de la cabeza, las cuales secretan varios tipos de sustancias venenosas.
- Gránulo.** Proyección de piel pequeña y redondeada. Los gránulos son, con mucha frecuencia, más homogéneos en tamaño que los tubérculos. Comparar con **tubérculo**.
- Grupo de llamadas.** Llamadas producidas en serie y separadas de otro grupo de llamadas por un intervalo de tiempo.
- Hábitat.** Lugar específico donde vive una especie.
- Hendiduras sublinguales.** Pequeñas ranuras ubicadas detrás de la base de la lengua y a ambos lados de la misma, las cuales comunican al saco vocal con la cavidad bucal, permitiendo que éste se infle durante las emisiones acústicas. Véase **saco vocal**.
- Herpetología.** Del Griego *herpeton* (que se arrastra) y *logos* (tratado). Rama de la zoología que se ocupa, por tradición, del estudio de grupos zoológicos tan diferentes como los anfibios y reptiles.
- Herpetólogo.** Zoólogo que estudia los anfibios y reptiles o sólo uno de estos dos grupos.
- Holótipo.** Ejemplar único (tipo), portador del nombre de la especie. Véase **parátipo**.
- Ingle.** Punto donde se forma el ángulo entre el muslo y el cuerpo.
- Inguinal.** Relativo a la ingle.
- Interorbital.** Que se encuentra entre las órbitas oculares.
- Iridocito.** Célula pigmentaria que contiene cristales de guanina que reflejan y descomponen espectralmente la luz, determinando las tonalidades metálicas o iridiscentes de la piel. También llamado iridóforo.
- Juvenil.** Etapa del desarrollo donde la apariencia es similar a la del adulto pero no se ha alcanzado aún la madurez sexual. Bajo este término no deben incluirse las larvas, ni los individuos que todavía están terminando la metamorfosis y presentan remanentes de cola. Véase **larva** y **metamorfosis**.
- Labial.** Relativo al labio. Fuera de la etapa larval, los anfibios carecen de labios carnosos, pero cualquier estructura o patrón de coloración que se encuentre

en el borde mismo de la boca recibe el calificativo de labial (por ejemplo: reborde labial, manchas labiales). Véase también **supralabial**.

Labio. Cada una de las secciones (anterior y posterior) del disco oral de las larvas. En los labios están insertadas las hileras de dientes y las papilas. Véase **disco oral**, **papila** y **fórmula de hileras labiales de dientes**.

Larva. Etapa no reproductiva y variablemente especializada del complejo ciclo de vida de muchos anfibios anuros, que no constituye una prolongación del desarrollo embrionario. El período de larva *sensu stricto* se enmarca entre los estadios 25 y 41 de Gosner (1960). En Cuba, todas las larvas son acuáticas y se les conoce popularmente con el nombre de “renacuajos” o “gusarapos”. A partir del estadio 42 se define otra etapa o período donde en vez de larva se utiliza el término **metamorfo** para designar a cada uno de los estadios finales de la metamorfosis donde aparecen las extremidades anteriores, terminan de crecer las posteriores y el individuo obtiene un aspecto similar al de los adultos. Véase **estadio**.

Léntico. Hábitat donde el agua está quieta o con poco movimiento, por ejemplo en las lagunas, charcas, remansos de ríos, etc. Véase **lótico** como la condición opuesta.

Línea capilar. Una línea clara aproximadamente tan fina como un cabello que se extiende a lo largo del centro del dorso.

Línea mediodorsal. Línea de pigmento a lo largo del centro del dorso, con grosor variable. Puede utilizarse indistintamente el término línea y raya. Véase **raya**.

Llamada. Señal acústica producida dentro de un determinado contexto conductual. La definición de una llamada puede ser bastante arbitraria y el criterio varía de un autor a otro. Es una unidad acústica que se repite a intervalos variables y que a su vez puede estar formada por notas. Las notas están más o menos espaciadas dentro de la propia llamada. Tanto las llamadas como las notas llegan a estar formadas por uno o varios pulsos. Existen especies cuyas llamadas se repiten periódicamente variando poco en sus características espectrales y temporales. Otras especies emiten secuencias complejas de señales, intercalando llamadas con características espectrales y temporales diferentes, la mayoría de las veces con un patrón relativamente predecible y rítmico. Existen varios tipos de llamadas: de anuncio, de liberación, de alarma, de agonía, entre otras.

Llamada de anuncio. Tipo de llamada que comúnmente producen los machos de la mayoría de las especies, cuya función es atraer a las hembras y advertir a otros machos los límites de su territorio.

Localidad tipo. Lugar de procedencia del holótipo.

Loreal. Región de la cabeza ubicada delante de los ojos, por debajo del canto rostral y detrás de la narina. Véase **canto rostral** y **narina**.

Lótico. Hábitat acuático con mucha corriente y turbulencia, como los ríos y arroyos caudalosos. Véase **léntico**.

Maxilar. Hueso par que forma la mandíbula superior. En los anfibios anuros los maxilares pueden o no presentar dientes (dientes maxilares).

Medial. Que se ubica en el centro.

Melanocito. Célula del tegumento que contiene melanina, un pigmento muy oscuro. Los melanocitos (o melanóforos) tienen la capacidad de expandirse o contraerse bajo determinadas condiciones fisiológicas del animal, provocando cambios en la coloración.

Membrana interdigital. Expansión de piel entre los dedos.

Membrana timpánica. Modificación del tegumento que se ubica detrás del ojo, cuya función primaria es la recepción de los sonidos del ambiente externo. Esta estructura está más o menos definida según la especie o fase de desarrollo, y varía desde redondeada o semicircular hasta oblonga. Adicionalmente, en *Rana catesbeiana* la membrana timpánica actúa como radiador acústico de las llamadas de los machos y determina algunas propiedades espectrales de las emisiones.

Membrana vitelina. Es la membrana externa del huevo.

Metamorfosis. Proceso complejo dentro del ciclo de vida de los anfibios que presentan etapa larval, en el cual la larva pasa por profundos cambios morfológicos (externos e internos) y fisiológicos hasta alcanzar un aspecto básicamente similar al de los adultos. Véase **larva** y **estadio**.

Microhábitat. Término que se utiliza para subdividir al hábitat, según convenga particularizar dónde los individuos de cada especie encuentran condiciones microclimáticas específicas (básicamente de temperatura y humedad), sustrato, refugio, delimitan sus territorios, colocan sus huevos, se alimentan, etc., como resultado de la segregación ecológica. Véase **hábitat**.

Modulación de amplitud. Variación de la intensidad del sonido en el tiempo.

Modulación de frecuencia. Variación de los valores de frecuencia acústica en el tiempo. La modulación puede ser ascendente (cuando los valores aumentan en el tiempo, describiendo una pendiente en ascenso), descendente (cuando ocurre lo contrario), o describir formas sinuosas. La pendiente de modulación de la frecuencia puede calcularse dividiendo la diferencia de frecuencia inicial y final de la llamada (ΔF) entre la duración de la llamada (Δt).

Monofilético. Con un mismo origen evolutivo.

Morfo. Del griego *morpho* (forma). Es cada variante morfológica dentro de una población o entre poblaciones diferentes de una misma especie, ya sea como una adaptación particular de los individuos a determinadas condiciones ambientales, o como expresiones alternativas de un carácter (como ocurre con los patrones de coloración) a partir de un mismo acervo de genes. Véase **polimorfismo**.

MS 222. Sal metanosulfurada de un éster etílico del ácido 3-aminobenzoico, utilizada como anestésico, cuya fórmula química es $C_6H_{11}NO_2 \cdot CH_4SO_3$.

Muesca anteorbital. En tres de las mayores especies de sapos cubanos, es una discontinuidad existente entre las crestas supraoculares y cantales. Esta discontinuidad se aprecia como una depresión rodeada por proyecciones tuberosas de cada cresta.

Narina. Orificio nasal externo.

Nasal. Relativo a la región donde están ubicadas las narinas o aberturas nasales externas. Desde el punto de vista osteológico, se refiere a cada uno de los huesos de revestimiento que se articulan con los frontoparietales y ocupan la mayor parte de la superficie dorsal del hocico en aquellas especies donde se hallan bien desarrollados.

Neonato. Recién nacido.

Oblongo. De forma alargada.

Odontóforos vomerinos. Estructuras rectas o arqueadas, que forman parte de cada vómer, portadoras de dientes alineados, localizadas detrás de las coanas y en el espacio comprendido entre ellas. Véase **coana** y **vómer**.

Ontogenia. Desarrollo de un individuo desde la fecundación del huevo hasta su muerte.

Oscilograma. Representa la variación de la intensidad del sonido en el tiempo.

Papila. Proyección carnosa con forma redondeada o cónica. En la boca de las larvas, las papilas se presentan en el borde de los labios (papilas marginales) o algo más alejadas de la línea marginal (papilas submarginales).

Papilionáceo (a). Con forma de mariposa.

Paravertebral. Inmediatamente a ambos lados de la posición que ocupa la columna vertebral.

Parátipo (s). Ejemplar o ejemplares pertenecientes a la serie tipo en que se basó la descripción original de una especie, y que no se designaron holótipo. Véase **holótipo**.

Parental. Referido a los padres.

Patrón. Cuando se refiere a la coloración, son los dibujos o figuras que se manifiestan en el tegumento debido a la disposición de distintos tipos de células pigmentarias (para formar rayas, manchas, barras, bandas, etc.). Dentro del contexto bioacústico, el patrón espectral de una señal no es más que su forma (en el espectrograma o sonograma). Véase **espectrograma**.

Pectoral. Relativo a la región del pecho.

Pélvico. Relativo a la cintura pélvica.

Plano mediosagital. Plano imaginario que divide longitudinalmente al cuerpo en dos mitades idénticas (izquierda y derecha).

Pliegue. Proyección de piel similar a un dobléz.

Polimorfismo. Del griego *poli* (mucho) y *morpho* (forma). Se refiere a la existencia de diferentes aspectos en los individuos de una misma especie. Ejemplo de esto es la ocurrencia de distintos patrones de coloración dentro de una misma población. Véase **morfo**.

Polo animal. En los huevos recién puestos de las especies, presentes en Cuba, de Bufonidae, Hylidae, y Ranidae, es la parte oscura que no contiene vitelo.

Polo vegetativo. En los huevos recién puestos de las especies, presentes en Cuba, de Bufonidae, Hylidae, y Ranidae, es la parte diferenciada (de color blanco) donde se concentra el vitelo. El vitelo se integra a la cavidad digestiva del embrión en cuestión de horas.

- Postrictal.** Zona detrás de la comisura de la boca, por debajo del segmento posterior del pliegue supratimpánico. Algunos tubérculos en esta posición reciben el nombre de postrictales.
- Premaxilar.** Hueso par que se ubica hacia el extremo del hocico delante de los maxilares. Los premaxilares pueden o no presentar dientes (dientes premaxilares).
- Quitridiomicosis.** Enfermedad causada por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*, considerada una de las principales causas de declive y extinción de anfibios en todo el mundo.
- Raya.** Patrón longitudinal, generalmente estrecho, que definen los pigmentos de la piel en algunos anfibios. Muchas especies de ranas tienen rayas dorsolaterales.
- Rayos ultravioleta B.** Rayos luminosos con una longitud de onda corta, entre 285 y 320 nanómetros.
- Renacuajo.** Nombre vernáculo que reciben las larvas de ranas y sapos. Véase **larva**.
- Reticulación (o reticulado).** Patrón de coloración a modo de red o retículo.
- Rosario.** Tipo de puesta donde los huevos están dispuestos en una serie única dentro de un cordón gelatinoso que tiene constricciones entre cada huevo.
- Saco vocal.** En los machos de ciertas especies, esta estructura se manifiesta al distenderse la piel de la garganta como resultado de un flujo de aire que atraviesa las hendiduras sublinguales de la boca proveniente de los pulmones durante la emisión de las llamadas de anuncio. El saco vocal no sólo funciona como un radiador acústico sino que determina en gran medida las características espectrales de las señales emitidas. La forma del saco vocal varía entre los anuros, así como su posición en el animal. Las especies con un saco vocal grande suelen producir llamadas más intensas. Véase **hendiduras sublinguales, llamada de anuncio, vocalización, y espectral**.
- Sacral.** Región ubicada al nivel de la vértebra sacra. En los anfibios, esta región sirve como punto de referencia para algunas manchas y estructuras de la piel.
- Simpatría.** Compartir una misma área o territorio.
- Simpátricas.** Especies que coexisten en una misma área o territorio pero no necesariamente en los mismos hábitats.
- Sintópicas.** Especies que coexisten en una misma localidad y superponen sus hábitats.
- Sistemática.** Rama de la biología que se ocupa del estudio íntegro de la diversidad biológica. Por consenso, puede decirse que la sistemática comprende a la taxonomía y al estudio de las relaciones filogenéticas entre los organismos. Véase **taxonomía**.
- Sonograma.** Véase **espectrograma**.
- Splitter.** Palabra de origen inglés (de “split”: dividir, partir) incorporada a la jerga taxonómica, para designar la tendencia de aquellos taxónomos que consideran la diversidad de determinados caracteres como indicativa de distintos táxones (especies, géneros). La condición extrema opuesta son los

llamados “lumpers”, que consideran la diversidad como parte de la variación de táxones previamente establecidos. Véase **taxonomía**.

Subespecie. La subespecie (o raza geográfica) es un estado de diferenciación de dos o más poblaciones tras un aislamiento reproductivo relativamente reciente, sin que las particularidades morfológicas, fisiológicas, ecológicas o conductuales que las distinguen impidan que potencialmente puedan cruzarse dejando una descendencia fértil en todas las futuras generaciones. En la nomenclatura zoológica, la subespecie se designa mediante un trinomio, por ejemplo: *Bufo longinasus cajalbanensis*, *B. longinasus dunnii*, *B. longinasus longinasus*, y *B. longinasus ramsdeni*. Si difícil es definir satisfactoriamente qué es una especie, más difícil aún resulta definir qué es una subespecie.

Subespecie nominal o nominativa. Es la que recibe el mismo nombre de la especie, por ejemplo *Bufo longinasus longinasus* y *Eleutherodactylus atkinsi atkinsi*.

Subgular. En la garganta.

Supraxilar. Que se encuentra por encima de las axilas. Véase **axila**.

Supraescapular. Que se localiza por encima de la cintura escapular o pectoral.

Suprainguinal. Por encima de las ingles. Véase **ingle**.

Supralabial. Calificativo que recibe cualquier patrón de coloración o estructura que se encuentre por encima del borde superior de la boca. Véase **labial**.

Supraocular. Que se encuentra por encima del ojo. Por ejemplo: la cresta supraocular.

Tabla de Gosner. Publicada por K. L. Gosner (1960), en esta tabla aparecen los estadios de desarrollo temprano de la mayoría de los anuros. Su uso se ha estandarizado, con la ventaja que esto ofrece para estudios comparativos. Los estadios están definidos discretamente por toda una serie de eventos morfológicos y fisiológicos que van aconteciendo de manera sucesiva desde las primeras divisiones del huevo hasta la metamorfosis. Si bien los estadios son básicamente los mismos para casi todas las especies que presentan larvas (se excluyen las que tienen desarrollo directo), el tiempo que demoran los mismos es variable, así como el estadio al que se produce la eclosión en ciertos táxones. Véase **desarrollo directo**, **larva**, y **estadio**.

Tamaño de muestreo. Véase **digitalización**.

Tasa de repetición. La tasa o razón de repetición de llamadas, notas o pulsos, se determina mediante la división del número de señales en una unidad de tiempo. Para obtener la tasa de repetición de llamadas se divide un número de éstas (10 llamadas, por ejemplo) entre el tiempo que las contiene. Se multiplica el valor por 60 si se tiene que pasar de segundos a minutos (llamadas por minuto). Para determinar la tasa de repetición de notas (por segundos o minutos), estas se cuentan y se divide su número entre la duración de la llamada. Se procede de forma similar para expresar la repetición de los pulsos.

Taxón. Cada una de las categorías que permiten clasificar a los animales. Véase **categorías taxonómicas**.

- Taxonomía.** Rama de la biología que se ocupa de nombrar y clasificar a los organismos. El procedimiento taxonómico comprende identificar, describir, y nombrar a los seres vivos. Para el caso de los animales, las especies se nombran y validan teniendo en cuenta las regulaciones del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. La taxonomía es una de las disciplinas más antiguas de las ciencias naturales y la base de todos los estudios biológicos. Véase **sistemática**.
- Tiempo de integración.** Tiempo que transcurre desde que se detecta un estímulo hasta que se produce una respuesta.
- Tubérculo.** Proyección tegumentaria de forma cónica, redondeada o irregular, que sobresale conspicuamente por encima de otras modificaciones tegumentarias más discretas y homogéneas, como por ejemplo los gránulos. Véase **gránulo**.
- Tubérculo subarticular.** Tubérculo redondeado o cónico, ubicado al nivel de la articulación de las falanges. Véase **falange**.
- Tubo cloacal.** La cloaca de las larvas se abre en el extremo de un pequeño tubo ubicado ventralmente en el margen posterior del cuerpo, el cual está muchas veces adherido a la aleta ventral.
- Vainas mandibulares.** En las larvas, son las estructuras córneas de color oscuro que rodean la boca. Por lo general estas estructuras tienen bordes aserrados. Las vainas mandibulares están soportadas por cartílagos propios de la etapa larvaria y no por las estructuras de sostén presentes en los adultos. Véase **disco oral**.
- VARIABLES TEMPORALES.** Cada una de las mediciones en función del tiempo que se realizan, generalmente, en el oscilograma (Ej: duración de las llamadas, duración de las notas, duración de los pulsos, intervalo entre llamadas, intervalo entre notas, etc.).
- Vermiculación.** Como patrón de coloración es una figura de forma alargada, como un gusano.
- Vocalización.** Emisión de sonidos como resultado de la vibración de determinadas estructuras de la laringe entre las que se destacan las cuerdas vocales, provocada por un flujo controlado de aire proveniente de los pulmones. Las vibraciones están reguladas por diferentes músculos y a su vez por los sistemas nervioso y endocrino. Los anfibios son animales ectotérmicos, por lo que factores externos como la temperatura, hacen variar la tonicidad muscular y la capacidad de vibración de las estructuras involucradas modificando ciertas características de las emisiones.
- Vómer.** Hueso par localizado en la superficie ventral del cráneo que da hacia la cavidad bucal. En la mayoría de los casos, cada vómer rodea (en mayor o menor medida) a una coana. Véase **coana** y **odontóforos vomerinos**.
- Zona glandular.** Agrupación de numerosas glándulas venenosas para formar una zona más o menos elevada en partes específicas del tegumento (glándulas supraxilares, inguinales, postfemorales, etc). Véase **glándulas parotoideas**.

11. Literatura Citada

- ABREU, R.M., CRUZ, J. DE LA & RAMS, A. 1988. Algunos datos sobre la alimentación del almiquí (*Solenodon cubanus*; Insectivora: Solenodontidae) en vida libre. *Garciana* 10: 2-3.
- ACEVEDO, M. 1989. Regionalización geomorfológica, IV.3.3, mapa 12. *En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba*, Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba.
- ALFORD, R.A. & RICHARDS, S.J. 1999. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics* 30: 133-165.
- ALONSO, R. & RODRÍGUEZ, A. 2001. Llamadas del repertorio vocal de *Eleutherodactylus eileenae* (Anura: Leptodactylidae) del occidente de Cuba. *Cuadernos de Herpetología* 14: 123-130.
- ALONSO, R. & RODRÍGUEZ, A. 2003a. Advertisement calls of Cuban toads of the genus *Bufo* (Anura: Bufonidae). *Phyllomedusa* 2: 75-82.
- ALONSO, R. & RODRÍGUEZ, A. 2003b. Ranas diminutas. *En: RODRÍGUEZ SCHETTINO, L. (ed.). Anfibios y reptiles de Cuba*. UPC Print, Vaasa, Finlandia, p. 50-55.
- ALONSO, R., RODRÍGUEZ, A. & ESTRADA, A. R. 2001. Patrones de actividad acústica y trófica de machos cantores de *Eleutherodactylus eileenae* (Anura: Leptodactylidae). *Revista Española de Herpetología* 15: 45-52.
- ALONSO, R., RODRÍGUEZ, A. & HERNÁNDEZ, A. 2005. *Eleutherodactylus albipes* (NCN). Reproduction. *Herpetological Review* 36: 433.
- ALONSO, R., RODRÍGUEZ, A. & MENA, M.C. 2007. Guía sonora de los anfibios de Cuba. Alosa, sons de la natura. Barcelona, España.
- ALTIG, R. & MCDIARMID, R.W. 1999. Body Plan: development and morphology. *En: MCDIARMID, R.W. & ALTIG, R. (eds.). Tadpoles: The Biology of Anuran Larvae*, The University of Chicago Press, Chicago and London, p. 24-51.
- ALTIG, R. & MCDIARMID, R.W. 2007. Morphological diversity and evolution of eggs and clutch structure in amphibians. *Herpetological Monographs* 21: 1-32.
- AMPHIBIAWEB. 2008. Information on Amphibian Biology and Conservation. Berkeley, California: AmphibiaWeb.<<http://amphibiaweb.org/>>. Consultada el 11 de Julio de 2008.
- ANDERSON, K. 1996. A karyological perspective on the monophyly of the hylid genus *Osteopilus*. *En: POWELL, R. y HENDERSON, R. (eds.). Contributions to West Indian Herpetology: A Tribute to Albert Schwartz*, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, NY. Contributions to Herpetology, vol. 12: 157-168
- BARBOUR, T. 1926. New amphibia. *Occasional Papers of the Boston Society of Natural History* 5: 191-194.

- BARBOUR, T. & SHREVE, B. 1937. Novitates cubanae. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 80 (9): 377-387.
- BARBOUR, T. & RAMSDEN, C.T. 1919. The herpetology of Cuba. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology* 47 (2): 71-213.
- BARINAGA, M. 1990. Where have all the froggies gone?. *Science* 247: 1033-1034.
- BARUŠ, V. 1972. Nematodes parasitizing hosts of the genus *Eleutherodactylus* (Amphibia) in Cuba. *Vestník Csl. Spolecnosti Zoologicke* 36: 161-168.
- BARUŠ, V. 1973. Nematodes parasitizing hosts of the genus *Bufo* (Amphibia) in Cuba. *Folia Parasitologica* 20: 29-39.
- BARUŠ, V. & MORAVEC, F. 1967. Systematic studies of parasitic worms found in hosts *Lepisosteus tristoechus* (Gynglimodi: Lepisosteidae) and *Hyla insulsa* (Ecaudata: Hylidae) from Cuba. *Vestník Csl. Spolecnosti Zoologicke* 31: 1-14.
- BERGER, L., SPEARE, R., DASZAK, P., GREEN, D.E., CUNNINGHAM, A.A., GOGGIN, C.L., SLOCOMBE, R., RAGAN, M.A., HYATT, A.D., McDONALD, K.R., HINES, H.B., LIPS, K., MARANTELLI, G. & PARKES, H. 1998. Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 95: 9031-9036.
- BLAIR, W.F. 1958. Call differences as an isolation mechanism in Florida species of hylid frogs. *Quarterly Journal of the Florida Academy of Science* 21: 32-48.
- BLAUSTEIN, A.R. & WAKE, D.B. 1990. Declining amphibian population: a global phenomenon?. *Trends in Ecology & Evolution* 5: 203-204.
- BOGART, J.P. 1972. Karyotypes, *En W. F. Blair* (ed.), Evolution of the genus *Bufo*. University of Texas Press, Austin and London, p. 171-195.
- BOGART, J.P. 1981. Chromosome studies in *Sminthillus* from Cuba and *Eleutherodactylus* from Cuba and Puerto Rico (Anura: Leptodactylidae). *Life Science Contributions of the Royal Ontario Museum* 129: 1-22.
- BOSCH, J., MATÍNEZ-SOLANO, I. & GARCÍA-PARÍS, M. 2001. Evidence of a chytrid fungus infection involved in the decline of the common midwife toad (*Alytes obstetricans*) in protected areas of central Spain. *Biological Conservation* 97: 9031-9036.
- BOSCH J., CARRASCAL, L.M., DURÁN, L., WALKER, S. & FISHER, M.C. 2006. Climate change and outbreaks of amphibian chytridiomycosis in a montane area of central Spain; is there a link?. *Proceedings of the Zoological Society of London* 274: 1-8.
- BRUNER, S. C. 1935. La introducción en Cuba del sapo gigante (*Bufo marinus*). *Revista de la Agricultura* 18 (3): 73-75.
- BURROWES, P., JOGLAR, R. & GREEN, D. E. 2004. Potential causes for amphibian declines in Puerto Rico. *Herpetologica* 60: 141-154.

- BURY, R.B. & WHELAN, J.A. 1984. Ecology and management of the bullfrog. United States Department of the Interior: Fish and Wildlife Service. Resource Publication 155: 1-23.
- CAPOTE, R. & BERAZÁIN, R. 1985. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional* 5: 27-76.
- CEI, J.M., ERSPAMER, V. & ROSEGHINI, M. 1972. Biogenic amines. *En: BLAIR, W. F. (ed.), Evolution of the genus Bufo*. University of Texas Press, Austin and London, p. 233-243.
- CNAP (CENTRO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS). 2002. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Cuba. Plan 2003-2008. Escandón Impresores, Sevilla, España, 222 pp.
- COLLINS, J.P. & STORFER, A. 2003. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. *Diversity and Distributions* 9: 89-98.
- COY OTERO, A. 1980. Primer hallazgo del género *Physalopteroides* Wu et Liu, 1940 (Nematoda: Physalopteridae) en Cuba. *Poeyana* 200: 1-6.
- COY OTERO, A. & BARUŠ, V. 1982. Primer hallazgo de *Foleyela* (Nematoda: Oswaldofilariidae) en Cuba. *Poeyana* 244: 1-4.
- COY OTERO, A., & VENTOSA, L. 1984. Nemátodos parásitos de anfibios cubanos. *Poeyana* 269: 1-20.
- COY OTERO, A., VENTOSA, L. & QUINTANA, A. 1980. Nuevo record de nemátodo para Cuba. *Miscelánea Zoológica, Academia de Ciencias de Cuba* 9: 1.
- COY OTERO, A. & LORENZO HERNÁNDEZ, N. 1982. Lista de los helmintos parásitos de los vertebrados silvestres cubanos. *Poeyana* 235: 1-57
- CRUMP, M.L. 1986. Cannibalism by younger tadpoles: Another hazard of metamorphosis. *Copeia* 1986: 1007-1009.
- CRUMP, M.L., HENSLEY, F.R. & CLARK, K.L. 1992. Apparent decline of the golden toad: underground or extinct?. *Copeia* 1992: 413-420.
- CZECHURA, G. & INGRAM, G.J. 1990. *Taudactylus diurnus* and the case of the disappearing frogs. *Memoirs of the Queensland Museum* 29: 361-365.
- DÍAZ, L.M. 1999. Planarias y chinches acuáticas (Tricladida, Hemiptera), depredadores de la rana platanera *Osteopilus septentrionalis* (Anura: Hylidae). *Cocuyo* 9: 24-25.
- DÍAZ, L.M. & CÁDIZ, A. 2006. Pflege und Vermehrung von *Bufo longinasus* Stejneger, 1905: Ein Beitrag zur Erhaltung dieser Art. *Aquaristik Fachmagazin & Aquarium heute* 38: 18-21.
- DÍAZ, L.M. & CÁDIZ, A. [2007]. Guía descriptiva para la identificación de las llamadas de anuncio de las ranas cubanas del género *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae). *Herpetotropicos* 3: 100-122 (2006).

- DÍAZ, L.M. & ESTRADA, A.R. 2000. The male and female vocalizations of the Cuban frog *Eleutherodactylus guanahacabibes* (Anura: Leptodactylidae). *Caribbean Journal of Science* 36: 328-331.
- DÍAZ, L.M. & FONG, A. 2001. A new mottled frog of the genus *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) from Eastern Cuba. *Solenodon* 1: 76-84.
- DÍAZ, L. M., CÁDIZ, A. & HEDGES, S. B. 2003. A new grass frog from pine forests of Western Cuba, and description of acoustic and pattern variation in *Eleutherodactylus varleyi* (Amphibia: Leptodactylidae). *Caribbean Journal of Science* 39: 176-188.
- DÍAZ, L.M., CÁDIZ, A. & NAVARRO, N. 2005. A new ground dwelling frog of the genus *Eleutherodactylus* from eastern Cuba, with a redefinition of the *E. dimidiatus* group. *Caribbean Journal of Science* 41: 307-318.
- DÍAZ, L.M., CÁDIZ, A. & NAVARRO, N. 2007a. A new rock dwelling frog of the genus *Eleutherodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae) from eastern Cuba, with comments on other species with similar habits. *Zootaxa* 1435: 51-68.
- DÍAZ, L.M., CÁDIZ, A., CHONG, A. & SILVA, A. 2007b. First report of chytridiomycosis in a dying toad (Anura: Bufonidae) from Cuba: a new conservation challenge for the island. *EcoHealth* 4: 172-175.
- DÍAZ, L.M, MORENO, L.V. & BEGUÉ, G. 2000. Descripción de las larvas de *Bufo taladai* (Anura: Bufonidae). *Caribbean Journal of Science* 36: 156-160
- DÍAZ, L.M., ESTRADA, A.R. & HEDGES, S.B. 2001. A new riparial frog of the genus *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) from Eastern Cuba. *Caribbean Journal of Science* 37: 63-71.
- DÍAZ CISNEROS, L. R. 1989. Regionalización climática general, VI.4.4, mapa 55. *En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba.
- DUELLMAN, W.E. & CROMBIE, R.I. 1970. *Hyla septentrionalis* Duméril and Bibron. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles* 92:1-4.
- DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill Publishing Company, USA., 670 pp.
- DUELLMAN, W.E. & SCHWARTZ, A. 1958. Amphibians and reptiles of southern Florida. *Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences* 3 (5): 181-324.
- DUMÉRIL, A.M.C. & BIBRON, G. 1841. *Érpetologie Générale ou Histoire Complète des Reptiles*. Vol. 8. Libr. Encyclopédique Roret, Paris, ii+792 pp.
- ESTRADA, A.R. 1987. Los nidos terrestres de dos anfibios cubanos del género *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae). *Poeyana* 352: 1-9.
- ESTRADA, A.R. 1990. Las puestas de *Eleutherodactylus varians* (Gundlach et Peters). *Revista Biología* 4 (2): 163-167.

- ESTRADA, A.R. 1992. Comentarios sobre *Eleutherodactylus intermedius* (Barbour et Shreve, 1937) de la región oriental de Cuba. *Comunicaciones Breves de Zoología*, Editorial Academia, p. 14.
- ESTRADA, A.R. & NOVO, J. 1985. Nueva especie de *Eleutherodactylus* del grupo *ricordi* (Anura: Leptodactylidae). *Poeyana* 303: 1-10.
- ESTRADA, A.R., DÍAZ, L.M. & RODRÍGUEZ, A. 1997. Nueva especie de *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) del litoral norte de La Habana. *Revista Española de Herpetología* 11: 19-24.
- ESTRADA, A.R. & HEDGES, S.B. 1996a. A new frog of the genus *Eleutherodactylus* from eastern Cuba (Anura, Leptodactylidae). *Herpetologica* 52: 435-439.
- ESTRADA, A.R. & HEDGES, S.B. 1996b. At the lower size limit in the tetrapods: a new diminutive frog from Cuba (Leptodactylidae: *Eleutherodactylus*). *Copeia* 1996: 852-859.
- ESTRADA, A.R. & HEDGES, S.B. 1997a. Nueva especie de *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) del Macizo Sagua-Baracoa, Cuba. *Caribbean Journal of Science* 33: 222-226.
- ESTRADA, A.R. & HEDGES, S.B. 1997b. A new species of frog from the Sierra Maestra, Cuba (Leptodactylidae, *Eleutherodactylus*). *Caribbean Journal of Science* 31: 364-368.
- ESTRADA, A.R. & HEDGES, S.B. 1997c. A new species of frog from the Meseta de Cabo Cruz, eastern Cuba (Leptodactylidae: *Eleutherodactylus*). *Caribbean Journal of Science* 33: 227-231.
- ESTRADA, A.R. & HEDGES, S.B. 1998. Sistemática de las ranas ribereñas de Cuba (Leptodactylidae: *Eleutherodactylus*) con la descripción de una nueva especie. *Caribbean Journal of Science* 34: 218-230.
- FAIVOVICH, J., HADDAD, C.F.B., GARCÍA, P.C.A., FROST, D.R., CAMPBELL, J.A. & WHEELER, W.C. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: Phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 294: 1-240.
- FINK, W.L., HARTEL, K.E., SAUL, W.G., KOON, E.M. & WILEY, E.O. 1979. A report on current supplies and practices used in curation of ichthyological collections. Ad Hoc Committee Report. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Washington DC, 63 pp.
- FONG, A. 1999. Changes in amphibian composition in altered habitats of Eastern Cuba. *Froglog* 36: 2-3.
- FONG, A. & HERO, J-M. 2006. Population dynamics of the stream-dwelling frog *Eleutherodactylus cuneatus* on La Gran Piedra, eastern Cuba. *Froglog* 77: 2-4.
- FROST, D.R. 2008. Amphibian Species of the World: an online reference, 5.2. <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. Consultada el 6 de Agosto de 2008.

- FROST, D.R., GRANT, T., FAIVOVICH, J.N., BAIN, R.H., HAAS, A., HADDAD, C.F.B., DE SÁ, R.O., CHANNING, A., WILKINSON, M., DONNELLAN, SC., RAXWORTHY, C.J., CAMPBELL, J.A., BLOTTO, B.L., MOLER, P.; DREWES, R.C.; NUSSBAUM, R.A.; LYNCH, J.D.; GREEN, D.M. & WHEELER, W.C. 2006. The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 297: 1-370.
- GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE CUBA. 1999. Decreto-Ley 201 del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. La Habana. Número 84. Año XCVII.: 1355-1363.
- GALIGHER, A.E. & KOZLOFF, E.N. 1971. Essentials of practical microtechnique. Lea and Febiger, Philadelphia, x + 531 pp.
- GARRIDO, O.H. & JAUME, M.L. 1984. Catálogo descriptivo de los anfibios y reptiles de Cuba. *Doñana, Acta Vertebrata* 11: 5-128.
- GOIN, C.J. 1947. Studies on the life history of *Eleutherodactylus ricordii planirostris* (Cope) in Florida. *University of Florida Studies, Biological Science Series* 4: i-xi, 1-66.
- GOSNER, K.L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica* 16: 183-190.
- GOTTE, S.W. & REYNOLDS, R. 1998. Observations on the effects of alcohol vs. formalin storage in amphibian larvae. USGS Patuxent Wildlife Research <<http://www.pwrc.nbs.gov/resshow/reynld1rs/amphlarv.html>>. Consultada en Abril de 2001.
- GREEN, D.E. & SHERMAN, C.K. 2001. Diagnostic histological findings in Yosemite toads (*Bufo canorus*) from a die-off in the 1970s. *Biological Conservation* 120: 92-103.
- GRIFFITHS, I. 1959. The phylogeny of *Sminthillus limbatus* and the status of the Brachycephalidae (Amphibia: Salientia). *Proceedings of the Zoological Society of London* 132: 457-487.
- GUARCH, J.M. & QUEREJETA, A.B. 1993. Los cemiés olvidados. Editorial Publicigraf, La Habana, 74 pp.
- GUGLIELMONE, A.A., ESTRADA-PEÑA, A., KEIRANS, J.E. & ROBBINS, R.G. 2003. Ticks (Acari: Ixodida) of the Neotropical region. International Consortium on Ticks and Tick-Borne Diseases (ICTTD-2), p.1-173.
- GUNDLACH, J.C. 1880. Contribución a la erpetología cubana. G. Montiel, La Habana, 98 pp.
- HASS, C.A. & HEDGES, S.B. 1991. Albumin evolution in West Indian frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae): Caribbean biogeography and calibration of albumin clock. *Journal of Zoology (London)* 225: 413-426.
- HEDGES, S.B. 1989. Evolution and biogeography of West Indian frogs of the genus *Eleutherodactylus*: slow evolving loci and the major groups, *En* : WOODS, C.A. (ed.), *Biogeography of the West Indies Past, Present, and Future*, Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida, p. 305-369.
- HEDGES, S.B. 1993. Global amphibians declines: a perspective from the Caribbean. *Biodiversity and Conservation* 2: 209-303.

- HEDGES, S.B. 1996. The origin of West Indian amphibians and reptiles. *En: POWELL, R & HERDENSON, R. (eds.), Contributions to West Indian Herpetology: A tribute to Albert Schwartz*, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, NY., Contributions to Herpetology, vol. 12: 243-254.
- Hedges, S.B. 1998. Distribution patterns of amphibians in the West Indies. *En: DUELLMAN, W.E. (ed.), Patterns of distributions of amphibians: a global perspective*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, p. 211-254.
- HEDGES, S. B. & DÍAZ, L. M. 2008 (en pressa). Amphibian conservation in the West Indies. *En: HEATWOLE H. y WILKENSON J.W. (eds.), Conservation and decline of amphibians*, Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton, Australia.
- HEDGES, S.B., ESTRADA, A.R. & DÍAZ, L.M. 1999. New snake (*Tropidophis*) from western Cuba. *Copeia* 1999: 376-381.
- HEDGES, S.B., ESTRADA, A.R. & THOMAS, R. 1992. Three new species of *Eleutherodactylus* from eastern Cuba, with notes on vocalizations of other species (Anura: Leptodactylidae). *Herpetological Monographs* 6: 68-83.
- HEDGES, S.B., GONZÁLEZ, L. & ESTRADA, A.R. 1995. Rediscovery of the Cuban frogs *Eleutherodactylus cubanus* and *E. turquinensis* (Anura: Leptodactylidae). *Caribbean Journal of Science* 31: 327-332.
- HEDGES, S.B., DUELLMAN, W.E. & HEINICKE, M.P. 2008. New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. *Zootaxa* 1737: 1-182.
- HEINICKE, M.P., DUELLMAN, W.E. & HEDGES, S.B. 2007. Major Caribbean and Central American frog faunas originated by oceanic dispersal. *Proceedings of the Nacional Academy of Sciences of the United States of America* 104: 10092-10097.
- HENDERSON, R. & SAJDAK, R.A. 1996. Diets of West Indian racers (Colubridae: *Alsophis*): composition and biogeographic implications. *En: POWELL, R. y HENDERSON, R. (eds.), Contributions to West Indian Herpetology: A Tribute to Albert Schwartz*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, NY., Contributions to Herpetology, vol. 12: 327-338.
- HERRMANN, H-J. 2006. Verfluchte Koblode Kuba-Laubfrösche *Osteopilus septentrionalis*. *Aquaristik Fachmagazin & Aquarium heute* 38: 22-23.
- HEYER, W.R., RAND, A.S., GONCALVES D.A. CRUZ, C.A. & PEIXOTO, O.L. 1988. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeastern Brazil and their evolutionary implications. *Biotropica* 20: 230-235.
- HOPKINS, S. & CHANNING, A. 2003. Chytrid fungus in northern and western cape frog populations, South Africa. *Herpetological Review* 34:334–336
- ITURRALDE-VINENT, M.A. & MACPHEE, R.D.E. 1999. Paleogeography of the Caribbean region: implications for Cenozoic biogeography. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 238: 1-95.
- JACOBSON, S.K. & VANDENBERG, J.J. 1991. Reproductive ecology of the endangered golden toad (*Bufo periglenes*). *Journal of Herpetology* 25: 321-327.

- JOGLAR, R. 1989. Phylogenetic relationships of the West Indian frogs of the genus *Eleutherodactylus*: a morphological analysis. *En*: WOODS, C.A. (ed.), *Biogeography of the West Indies: past, present, and future*, Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida, 371-408.
- JOHNSON, R.R. 1994. Model programs for reproduction and management: *ex situ* and *in situ* conservation of toads of the family Bufonidae. *En*: MURPHY, J.B., ADLER, K. & COLLINS, J.T. (eds.), *Captive Management and Conservation of Amphibians and Reptiles*, Ithaca: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, p. 243-254.
- KÖNIGSTEDT, B. & KÖNIGSTEDT, D. 1982. Haltung und Zucht des Kuba-Laubfroschs. *Aquarien und Terrarien* 29: 280-282.
- LA MARCA, E., LIPS, K., LOTTERS, S., PUSCHENDORF, R., IBAÑEZ, R., RUEDA-ALMONACID, J. V., SCHULTE, R., MARTY, C., CASTRO, F., MANZANILLA-PUPO, J., GARCÍA-PÉREZ, J. E., BOLAÑOS, F., CHÁVES, G., POUNDS, J. A., TORAL, E., & YOUNG, B. E. 2005. Catastrophic population declines and extinction in neotropical harlequin frog (Bufonidae: *Atelopus*). *Biotropica* 37: 190-201.
- LANE E. P., WELDON, C. & BINGHAM, J. 2003. Histological evidence of chytridiomycete fungal infection in a free-ranging amphibian, *Afrana fruscigula* (Anura: Ranidae) in South Africa. *Journal of the South African Veterinary Association* 74: 20-21.
- LANNOO, M. J., TOWNSEND, D. S. & WASSERSUG, R. J. 1987. Larval life in the leaves: Arboreal tadpole types, with special attention to the morphology, ecology, and behavior of the oophagous *Osteopilus brunneus* (Hylidae) larva. *Fieldiana Zoology* (New Series) 38: 1-31.
- LENTINI, A. 2000. Puerto Rican Crested Toad (*Peltophryne lemur*) SSP Husbandry Manual. Keeper and Curator Edition. Toronto Zoo: Scarborough, Ontario, 48pp.
- LIPS, K.R. 1998. Decline of a tropical montane amphibian fauna. *Conservation Biology* 12: 106-117.
- LIPS, K.R. 1999. Mass mortality and population declines of anurans at an upland site in western Panama. *Conservation Biology* 13: 117-125.
- LONGCORE, J.E., PESSIER, A.P. & NICHOLS, D.K. 1999. *Batrachochytrium dendrobatidis* gen. et sp. nov., a chytrid pathogenic to amphibians. *Mycologia* 91: 219-227.
- LYNCH, J. D. 1971. Evolutionary relationships, osteology, and zoogeography of Leptodactyloid frogs. *Miscellaneous Publications of the Museum of Natural History of the University of Kansas* 53: 1-238.
- LYNCH, J.D. 1996. The relationships of the Hispaniolan frogs of the subgenus *Pelorius* (*Eleutherodactylus*: Leptodactylidae). *En*: POWELL, R. & HERDENSON, R. (eds.), *Society for the Study of Amphibians and Reptiles*, Ithaca, NY., *Contributions to Herpetology*, vol. 12: 143-155.

- MARTÍNEZ, COY, J.A. & VENTOSA, L. 1982. Helminths of *Rana catesbeiana* Shaw (Ranidae) in Cuba. *Poeyana* 243: 1-10.
- MARTÍNEZ, L., MARTÍNEZ, J.R., MORENO, L.V., RIVALTA, V. & NOVO, J. 1991. Estudio del veneno en las glándulas parótidas del sapo cubano *Peltaphryne peltacephala* (Anphibia: Bufonidae). Resúmenes, Segundo Simposio de Zoología, La Habana (Palacio de las Convenciones), p. 114.
- MCDIARMID, R.W. & ALTIG, R. 1999. Research: materials and techniques. *En*: MCDIARMID, R.W. & ALTIG, R. (eds.), *Tadpoles: the biology of Anuran larvae*, The University of Chicago Press, Chicago and London, p. 7-23.
- MESHAKE, W.E., JR. 1996. Occurrence of the nematode *Skrjabinoptera scelopori* in the Cuban treefrog, *Osteopilus septentrionalis*: Mailand and Island Comparisons, *En*: POWELL, R & HERDENSON, R. (eds.), *Contributions to West Indian Herpetology: A tribute to Albert Schwartz*, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, NY., *Contributions to Herpetology*, vol. 12: 271-276
- MESHAKE, W.E., JR. 2001. *The Cuban treefrog in Florida: Life history of a successful colonizing species*, University Press of Florida, 191 pp.
- MIJARES-URRUTIA, A. 1998. Los renacuajos de los anuros (Amphibia) altoandinos de Venezuela: Morfología externa y claves. *Revista de Biología Tropical* 46: 119-143.
- MOREHOUSE, E.A., JAMES, T.Y., GANLEY, A.D., VILGALYS, R., BERGER, L., MURPHY, P. & LONGCORE, J.E. 2003. Multilocus sequence typing suggests the chytrid pathogen of amphibians is a recently emerged clone. *Molecular Ecology* 12: 395-403.
- MORENO, L.V. & RIVALTA, V. 2007. Especie nueva de sapo del género *Bufo* (Anura: Bufonidae) de la Península de Zapata, Cuba. *Solenodon* 6: 60-69.
- MORENO, L. V. 1969. Situación taxonómica de *Bufo taladai jaumei*. *Serie Biología, Academia de Ciencias de Cuba* 13: 1-19.
- MORGAN, J.A.T., VREDENBURG, V.T., RACHOWICZ, L.J., KNAPP, R.A., STICE, M.J., TUNSTALL, T., BINGHAM, R.E., PARKER, J.M., LONGCORE, J.E., MORITZ, C., BRIGGS, J.C. & TAYLOR, J.W. 2007. Population genetics of the frog-killing fungus *Batrachochytrium dendrobatidis*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104: 13845-13850.
- NOVO, J., ESTRADA, A. R. & ALAYÓN, G. 1985. *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) depredado por un araneido. *Miscelánea Zoológica, Academia de Ciencias de Cuba* 28: 1-2.
- NOVO, J., ESTRADA, A. R. & MORENO, L. V. 1987. Apuntes sobre la reproducción de *Eleutherodactylus atkinsi* (Anura: Leptodactylidae). *Miscelánea Zoológica, Academia de Ciencias de Cuba* 29: 2-3.
- PAINÉ, F.L. 1984. The husbandry, management and reproduction of the Puerto Rican crested toad (*Bufo lemur*). *En*: HAHN, R.A. (ed.), 8th International Herpetological Symposium on Captive Propagation and Husbandry, Thurmont MD: International Herpetological Symposium, p. 59-75.

- PHILLIPS, K. 1990. Where have all the frogs and toads gone? *Bioscience* 40: 422-424.
- POUNDS, J.A., BUSTAMANTE, M.R., COLOMA, L.A., CONSUEGRA, J.A., FOGDEN, M.P.L., FOSTER, P.N., LA MARCA, E., MASTERS, K.L., MERINO-VITERI, A., PUSCHENDORF, R., RON, S.R., SANCHEZ-AZOFEIFA, G.A., STILL, C.J. & YOUNG, B.E. 2006. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature* 439: 161-167.
- PRAMUK, J. 2000. Prenasal bones and snout morphology in the West Indian toads and the *Bufo granulosis* species group. *Journal of Herpetology* 34: 334-340.
- PRAMUK, J. 2002. Combined evidence and cladistic relationships of West Indian toads (Anura: Bufonidae). *Herpetological Monographs* 16: 121-151.
- PRAMUK, J.B. 2006. Phylogeny of South American *Bufo* (Anura: Bufonidae) inferred from combined evidence. *Zoological Journal of the Linnean Society* 146: 407-452.
- PRAMUK, J.B., HASS, C.A. & HEDGES, B. 2001. Molecular Phylogeny and Biogeography of West Indian Toads (Anura: Bufonidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 20: 294-301.
- PRAMUK, J.B., ROBERTSON, T., SITES, J.K. & NOONAN, B.P. 2007. Around the world in 10 million years: biogeography of the nearly cosmopolitan true toads (Anura: Bufonidae). *Global Ecology and Biogeography* 17: 72-83.
- PREGILL, G.K. 1981. Cranial morphology and evolution of the West Indian toads (Salientia: Bufonidae): resurrection of the genus *Peltophryne* Fitzinger. *Copeia* 1981: 273-285.
- PUSCHENDORF, R., CASTAÑEDA, F. & MCCRANIE, J.R. 2006. Chytridiomycosis in wild frogs from Pico Bonito National Park, Honduras. *Diseases of Aquatic Organisms* 3: 178-181.
- QUAY, W. 1974. Bird and mammal specimens in fluid—objectives and methods. *Curator* 17: 91-104.
- RIVALTA, V., RODRÍGUEZ SCHETTINO, L., TORRES, A., MARTÍNEZ, M. & LARRAMENDI, J. 2004. *Bufo peltoccephalus* (Cuban toad). Diurnal retreat. *Herpetological Review* 35: 157.
- RODRÍGUEZ SCHETTINO, L. 1999. Systematic accounts of the species. *En: RODRÍGUEZ SCHETTINO, L. (ed.), The iguanid lizards of Cuba*, University Press of Florida, 104-380.
- RODRÍGUEZ SCHETTINO, L. (ed.). 2003. *Anfibios y Reptiles de Cuba*, UPC Print, Vaasa, Finlandia, 169 pp.
- RON, S. & MERINO-VITERI, A. 2000. Amphibian declines in Ecuador: overview and first report of chytridiomycosis from South America. *Froglog* 42: 2-3.
- RUIBAL, R. 1959. *Bufo gundlachi*, a new species of Cuban toad. *Breviora* 105: 1-14.

- RUIZ GARCÍA, F.N. 1980. La larva de *Bufo longinasus* (Stejneger) (Amphibia: Bufonidae) en el laboratorio. *Poeyana* 207: 1-8.
- RUIZ GARCÍA, F. N. 1987. *Anfibios de Cuba*, Editorial Gente Nueva, La Habana, 70 pp.
- SAMPEDRO MARÍN, A., MONTAÑES, L. & SUÁREZ, C. 1985. Alimentación de *Rana catesbeiana* en dos zonas de captura de Cuba. *Ciencias Biológicas* 13: 59-66.
- SAMPEDRO MARÍN, A. & TORRES FUNDORA, O. 1982. Hábitos alimentarios y actividad de *Bufo peltacephalus* Tschudi (Amphibia: Bufonidae) en el Jardín Botánico de Cienfuegos. *Poeyana* 233: 1-14.
- SAMPEDRO MARÍN, A. & BEROVIDES ÁLVAREZ, V. 1982. Ecología reproductiva del sapo común (*Bufo peltacephalus*). *Reporte de Investigación del Instituto de Zoología* 3: 1-10.
- SAMPEDRO MARÍN, A. & BEROVIDES ÁLVAREZ, V. 1985. Ecología trófica y actividad de *Bufo peltacephalus* (Amphibia: Anura) durante los periodos de seca y lluvia, en el Jardín Botánico de Cienfuegos. *Poeyana* 297: 1-8.
- SCHMIDT, K.P. 1920. Some new and rare amphibians and reptiles from Cuba. *Proceedings of the Linnaean Society of New York* 33: 3-8.
- SCHWARTZ, A. 1958a. Four new frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) from Cuba. *American Museum Novitates* 1873: 1-20.
- SCHWARTZ, A. 1958b. Another new large *Eleutherodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae) from Western Cuba. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 71: 37-42.
- SCHWARTZ, A. 1959. A new species of toad, *Bufo cataulaciceps*, from the Isla de Pinos and western Cuba. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 73: 45-56.
- SCHWARTZ, A. 1960. Nine new Cuban frogs of the genus *Eleutherodactylus*. *Reading Public Museum and Art Gallery Scientific Publications* 11: 45-50.
- SCHWARTZ, A. & HENDERSON, R. 1985. *A guide to the identification of the amphibians and reptiles of the West Indies, exclusive of Hispaniola*, Milwaukee Public Museum, 165 pp.
- SCHWARTZ, A. & HENDERSON, R. 1991. *Amphibians and reptiles of the West Indies: descriptions, distributions, and natural history*. University of Florida Press, Gainesville, 720 pp.
- SIMMONS, J.E. 1987. Herpetological collecting and collection management. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Herpetological Circular No. 16, 70 pp.
- SIMMONS, J. E. 1991. Conservation problems of fluid-preserved collections. *En*: CATO, P.S. & JONES, C. (eds.), *Natural History Museums: directions for growth*, Texas Tech University Press, Lubbock, p. 69-89
- SIMMONS, J.E. 1995. Storage in fluid preservatives. *En*: ROSE C. L., HAWKS, C.A. & GENOWAYS, H.H. (eds.), *Storage of natural history collections: a*

preventive conservation approach, Society for the Preservation of Natural History Collections, Iowa City, Iowa, p. 161-186.

SIMMONS, J.E. & MUÑOZ-SABA, Y. 2005. Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas. Herpetological Circular No. 31. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 46 pp.

STEJNEGER, L. 1905. Description of a new toad from Cuba. *Proceedings of the United States National Museum* 28 (1406): 765-767.

TAYLOR, W.R. 1977. Observations on specimen fixation. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 90: 753-763.

TORRES, O., MUJICA, L. & LLANES, A. 1985. Alimentación de la Garza Ganadera (*Bubulcus ibis*) en algunas regiones de Cuba. *Ciencias Biológicas* (13): 67-77.

TOWNSEND, D.S. 1996. Patterns of parental care in frogs of the genus *Eleutherodactylus*. En: POWELL, R. & HENDERSON R.W. (eds), *Contributions to West Indian Herpetology: a tribute to Albert Schwartz*, Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca, New York, Contributions to Herpetology, vol. 12: 229-239.

TOWNSEND, D.S. & STEWART, M. 1985. Direct development in *Eleutherodactylus coqui* (Anura: Leptodactylidae): a staging table. *Copeia* 1985: 423-436.

Trueb, L. 1966. Morphology and development of the skull in the frog *Hyla septentrionalis*. *Copeia* 1966: 562-563.

TRUEB, L. & TYLER, M. 1974. Systematics and evolution of the Greater Antillean hylid frogs. *Occasional papers of the Museum of Natural History, University of Kansas* 27: 1-60.

TSCHUDI, J.J. VON. 1838. *Classification der Batrachier, mit Berücksichtigung der fossilen Thiere dieser Abtheilung der Reptilien*, Petitpierre, Nauchâtel, 99 pp.

VALDÉS DE LA OSA, A. & RUÍZ GARCÍA, F. 1977. Caso de canibalismo en *Eleutherodactylus cuneatus* (Cope) (Salientia: Leptodactylidae). *Miscelánea Zoológica, Academia de Ciencias de Cuba* 6: 4.

VALDÉS DE LA OSA, A. & RUÍZ GARCÍA, F. 1980. Consideraciones sistemáticas sobre *Bufo longinasus* (Anura: Bufonidae) de Cuba y descripción de una nueva subespecie. *Poeyana* 206: 1-34.

VALDÉS DE LA OSA, A. & ZAYAS, L. 1980. Observaciones alimentarias en anuros leptodactílidos de la Sierra del Rosario. *Ciencias Biológicas* 4: 123-124.

VARGAS-SALINAS, F. 2006. *Osteopilus septentrionalis* (Cuban Tree Frog). Reproduction. *Herpetological Review* 37 (2): 205.

VOGEL, Z. 1965. Herpetologische Beobachtungen auf Kuba IV, Froschfang auf Kuba. *Aquarien und Terrarien* 12 (12): 420-422.

VOGEL, Z. 1968. Eine neue Krötenform aus Kuba. *Aquarien und Terrarien* 15 (3): 88-89.

- VOGEL, Z. 1971. Una nueva forma de sapo de Cuba (Bufonidae). *Poeyana* 89: 1-4.
- WAKE, D.B. 1991. Declining amphibian populations. *Science* 253: 860.
- WHITFIELD, S.M., BELL, K.E., PHILIPPI, T., SASA, M., BOLAÑOS, F., CHAVES, G., SAVAGE, J.M. & DONNELLY, M.A. 2007. Amphibian and reptile declines over 35 years at La Selva, Costa Rica. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104: 8352-8356.
- YOUNG, B.E., LIPS, K., REASER, J.K., IBAÑEZ, R., SALAS, A.W., CEDEÑO, J.R., COLOMA, L.A., RON, S., LA MARCA, E., MEYER, J., MUÑOZ, A., BOLAÑOS, F., CHAVES, G. & ROMO, D. 2001. Population declines and priorities for Amphibian conservation in Latin America. *Conservation Biology* 15: 1213–1223.
- YOUNG, B. E., STUART, S. N., CHANSON, J. S., COX N. A. & BOUCHER, T. M. 2004. *Joyas que están desapareciendo: el estado de los anfibios en el Nuevo Mundo*. Nature Serve, Arlington, Virginia, 53 pp.
- ZAJICEK, D. & MÉNDEZ, M. 1969. Hemoparásitos de algunos animales de Cuba. *Poeyana* 66: 1-10.

12. Acerca de los autores



Luis Manuel Díaz Beltrán (°1972), es investigador del Museo Nacional de Historia Natural de Cuba desde 1998, teniendo a su cargo la colección herpetológica de esta institución. Ha centrado su investigación en la sistemática de anfibios y reptiles cubanos, estadios larvales de anuros, bioacústica, conservación, y desarrollo de protocolos de reproducción en cautiverio de anfibios amenazados. Ha impartido cursos, tanto de pregrado como de postgrado, en la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana y en el Museo Nacional de Historia Natural.



Antonio Cádiz Díaz (°1980), es profesor del Departamento de Biología Animal y Humana de la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana desde 2004, e imparte conferencias y seminarios en las asignaturas de Zoología de Vertebrados, Biología del Desarrollo, Ecología y Herpetología. Su investigación se centra en la ecología, conservación, y bioacústica de anfibios cubanos, así como en la evolución de la morfología apendicular en lagartos anolinos.

13. Apéndice I— Índice taxonómico tabulado

En el caso de los adultos, huevos, y larvas, se listan las páginas donde se hallan las descripciones y las láminas. Los mapas de distribución de las especies están insertados en la sinopsis descriptiva de cada una.

Especie	Adulto	Huevo	Larva	Bioacústica	CD
	Descripción/ Lámina	Descripción/ Lámina	Descripción/ Lámina		
<i>Bufo cataulaciceps</i>	41 / 144	179	186 / 198	208	1
<i>Bufo empusus</i>	43 / 144	179 / 196	187 / 198	208	3
<i>Bufo florentinoi</i>	48 / 146	—	189 / 198	210	7
<i>Bufo fustiger</i>	50 / 146	179	190 / 198	210	8
<i>Bufo gundlachi</i>	42 / 144	179	186 / 198	208	2
<i>Bufo longinasus</i>	45 / 144	180 / 196	187–188 / 198	208	4–6
<i>Bufo peltocephalus</i>	51 / 146	179 / 196	191 / 198	210	9
<i>Bufo taladai</i>	53 / 146	179	191 / 198	210	10–11
<i>Eleutherodactylus acmonis</i>	90 / 160	—	—	225	37
<i>Eleutherodactylus adelus</i>	67 / 152	181	—	216	19
<i>Eleutherodactylus albipes</i>	73 / 154	181	—	—	—
<i>Eleutherodactylus atkinsi</i>	82 / 158	181	—	221	29
<i>Eleutherodactylus auriculatus</i>	111 / 170	181 / 196	—	238	60–62
<i>Eleutherodactylus bartonsmithi</i>	115 / 170	—	—	241	68
<i>Eleutherodactylus blairhedgesi</i>	95 / 162	—	—	228	42
<i>Eleutherodactylus bresslerae</i>	93 / 162	181	—	227	40
<i>Eleutherodactylus casparii</i>	84 / 158	—	—	222	30
<i>Eleutherodactylus cubanus</i>	58 / 148	—	—	212	12
<i>Eleutherodactylus cuneatus</i>	104 / 166	181	—	234	53
<i>Eleutherodactylus dimidiatus</i>	77 / 154	181	—	219	25
<i>Eleutherodactylus eileenae</i>	117 / 172	181	—	243	70–72
<i>Eleutherodactylus emiliae</i>	74 / 154	—	—	—	—
<i>Eleutherodactylus etheridgei</i>	64 / 150	—	—	215	17
<i>Eleutherodactylus glamyrus</i>	112 / 170	181	—	239	63–64
<i>Eleutherodactylus goini</i>	85 / 158	—	—	223	31
<i>Eleutherodactylus greyi</i>	98 / 164	—	—	231	46
<i>Eleutherodactylus guanahacabibes</i>	87 / 158	181	—	223	34

<i>Eleutherodactylus guantanamera</i>	124 / 174	181 / 196	—	244	79
<i>Eleutherodactylus gundlachi</i>	65 / 150	—	—	215	18
<i>Eleutherodactylus iberia</i>	59 / 148	181	—	212	13
<i>Eleutherodactylus intermedius</i>	70 / 152	181	—	218	23
<i>Eleutherodactylus ionthus</i>	122 / 174	—	—	244	78
<i>Eleutherodactylus jaumei</i>	62 / 148	—	—	212	15
<i>Eleutherodactylus klinikowskii</i>	79 / 156	—	—	219	26
<i>Eleutherodactylus leberi</i>	119 / 172	—	—	243	73
<i>Eleutherodactylus limbatus</i>	61 / 148	181	—	212	14
<i>Eleutherodactylus maestrensis</i>	76 / 154	—	—	—	—
<i>Eleutherodactylus mariposa</i>	116 / 172	—	—	241	69
<i>Eleutherodactylus melacara</i>	125 / 174	181	—	244	80
<i>Eleutherodactylus michaelschmidi</i>	94 / 162	—	—	227	41
<i>Eleutherodactylus orientalis</i>	63 / 148	181	—	212	16
<i>Eleutherodactylus pezopetrus</i>	100 / 164	—	—	231	48
<i>Eleutherodactylus pinarensis</i>	99 / 164	—	—	231	47
<i>Eleutherodactylus planirostris</i>	86 / 158	181	—	223	32–33
<i>Eleutherodactylus principalis</i>	113 / 170	—	—	239	65
<i>Eleutherodactylus ricordii</i>	92 / 160	—	—	226	38–39
<i>Eleutherodactylus riparius</i>	108 / 168	181	—	236	57–58
<i>Eleutherodactylus rivularis</i>	109 / 168	181 / 196	—	236	59
<i>Eleutherodactylus ronaldi</i>	114 / 170	—	—	241	66–67
<i>Eleutherodactylus simulans</i>	88 / 160	—	—	223	35
<i>Eleutherodactylus symingtoni</i>	101 / 164	—	—	232	49–50
<i>Eleutherodactylus tetajulia</i>	71 / 152	181	—	218	24
<i>Eleutherodactylus thomasi</i>	96 / 162	—	—	229	43–45
<i>Eleutherodactylus toa</i>	106 / 166	—	—	236	55–56
<i>Eleutherodactylus tonyi</i>	89 / 160	—	—	223	36
<i>Eleutherodactylus turquinensis</i>	105 / 166	—	—	234	54
<i>Eleutherodactylus varians</i>	120 / 172, 174	181	—	244	74–77
<i>Eleutherodactylus varleyi</i>	68 / 152	181	—	216	20–22
<i>Eleutherodactylus zeus</i>	103 / 164	—	—	233	51–52
<i>Eleutherodactylus zugii</i>	80 / 156	181	—	219	27–28
<i>Osteopilus septentrionalis</i>	127 / 176	180 / 196	192 / 200	247	81–84
<i>Rana catesbeiana</i>	128 / 176	181	193 / 200	248	85–86

14. Apéndice II– Puntos geográficos de referencia



Taxonomic guide to the amphibians of Cuba

In 2004, the Global Amphibian Assessment mapped for the first time the conservation status of the world's amphibians. The outcome was as shocking as it was alarming.

In the last decades no less than 35 species had definitely gone extinct, roughly 130 other species had not been found in recent years and thus possibly also have gone extinct. Moreover, nearly one third, that is approximately 1,900 species, of all species are threatened and the majority of populations continues to show sharp decline. On the Caribbean Islands, where the level of endemism is particularly high, the situation is dramatic.

Several threats have been identified, but human-induced habitat loss and pollution cause the more perverse effects. Amphibians are also extremely sensitive to changes in moisture and temperature and can thus be considered important 'canaries in the coalmine' to document ongoing climate change.

These facts impose urgent conservation action. However, drawing effective conservation plans without having a fairly accurate knowledge on what organisms live where, in what abundance and in what composition is simply impossible. One thus needs targeted and accurate taxonomic data.

The two authors of the present comprehensive volume clearly point out how to assemble these baseline scientific data. The completeness and thoroughness with which they have tackled this daunting task will not only appeal the professional herpetologist but will also attract the attention of all interested in the taxonomy, biology and conservation of amphibians.

To facilitate identification, the book is annotated with a CD that holds the calls of nearly sixty species.

July 2008

Dr Y. Samyn
Editor *Abc Taxa*, partim non-African zoology
Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels



Produced with the financial support
of the Directorate General for
Development Cooperation

Abc Taxa

Guía taxonómica de los anfibios de Cuba

En 2004, la Evaluación Global de los Anfibios mostró por primera vez el estado de conservación de los anfibios del mundo. El resultado fue tan chocante como alarmante.

En las pasadas décadas no menos de 35 especies se han extinguido definitivamente, aproximadamente otras 130 especies no han sido encontradas en años recientes y posiblemente se hayan extinguido. Por otra parte, cerca de un tercio de todas las especies, aproximadamente 1900, están amenazadas y la mayoría de las poblaciones continúan mostrando un sostenido declive. En las islas del Caribe, donde el nivel de endemismo es particularmente elevado, la situación es dramática.

Varias amenazas han sido identificadas, pero la pérdida de hábitats inducida por los humanos y la polución, causan los más perversos efectos. Los anfibios son también extremadamente sensibles a los cambios de humedad y temperatura y pueden ser considerados como importantes “canarios en la mina de carbón” para documentar el cambio climático.

Estas razones imponen acciones urgentes de conservación. Sin embargo, llevar a cabo planes de conservación efectivos sin tener un conocimiento preciso sobre qué organismos viven en un lugar, cuál es su abundancia o su composición es simplemente imposible. De esta manera se necesitan datos taxonómicos prácticos y precisos.

Los dos autores de un volumen tan completo como el presente demuestran claramente cómo reunir estos datos básicos. La integridad y exhaustividad con la cual han emprendido esta intimidante tarea no solo motivará al herpetólogo profesional sino también atraerá la atención de todos los interesados en la taxonomía, biología, y conservación de los anfibios.

Para facilitar la identificación, el libro es suplementado con un CD que tiene las llamadas de casi 60 especies.

Julio 2008

Dr. Y. Samyn
Editor de *Abc Taxa*, zoología no africana,
Instituto Real Belga de Ciencias Naturales, Bruselas



Produced with the financial support
of the Directorate General for
Development Cooperation