

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).

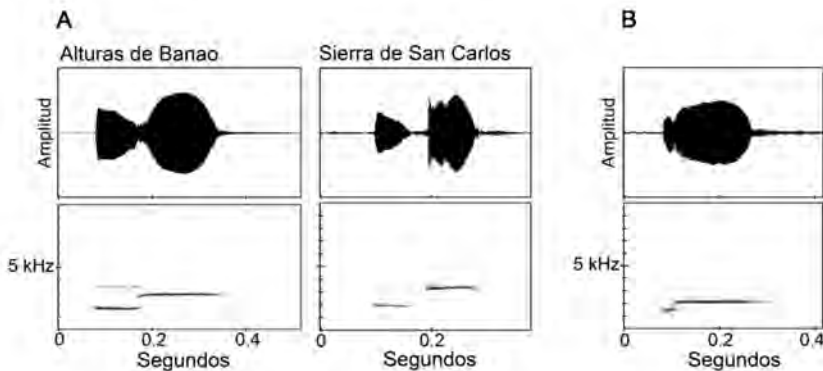


Fig. 37. Familia Eleutherodactylidae: A. *Eleutherodactylus eileenae*, de Alturas de Banao (Sancti Spiritus) y Sierra de San Carlos (Pinar del Río); B. *E. leberi*, de La Ceiba, Tercer Frente, Santiago de Cuba.

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

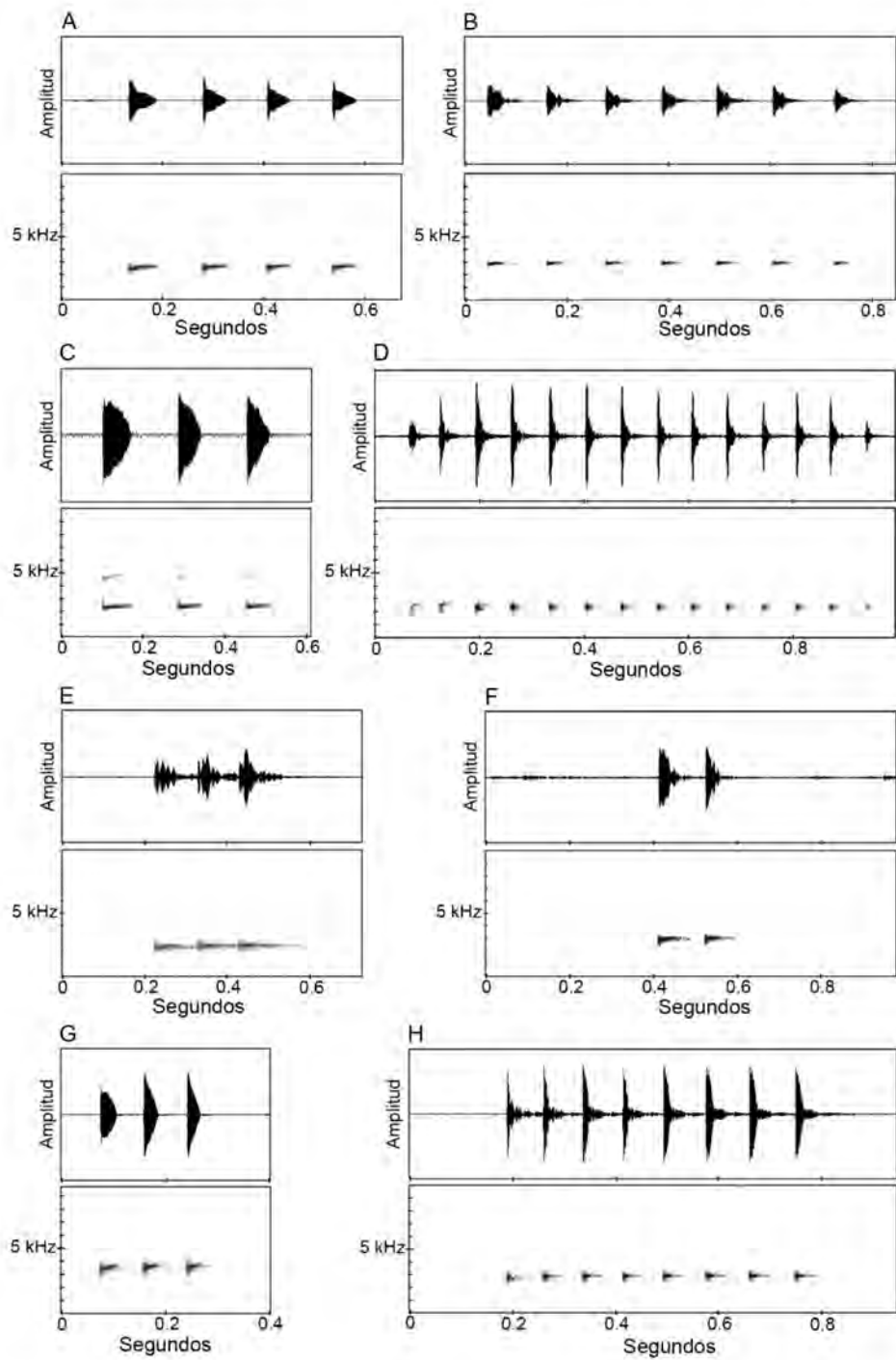
milisegundos; duración de las llamadas de ocho notas: 620–660. Intervalo entre notas: 70–92 milisegundos. Intervalo entre llamadas: 0.9–7.8 segundos. Tasa de repetición de llamadas: 23–52 por minuto. Tasa de repetición de notas: 12–19 por segundo. Frecuencia dominante: 2.6–2.9 kHz ($x=2.8$ kHz).

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.

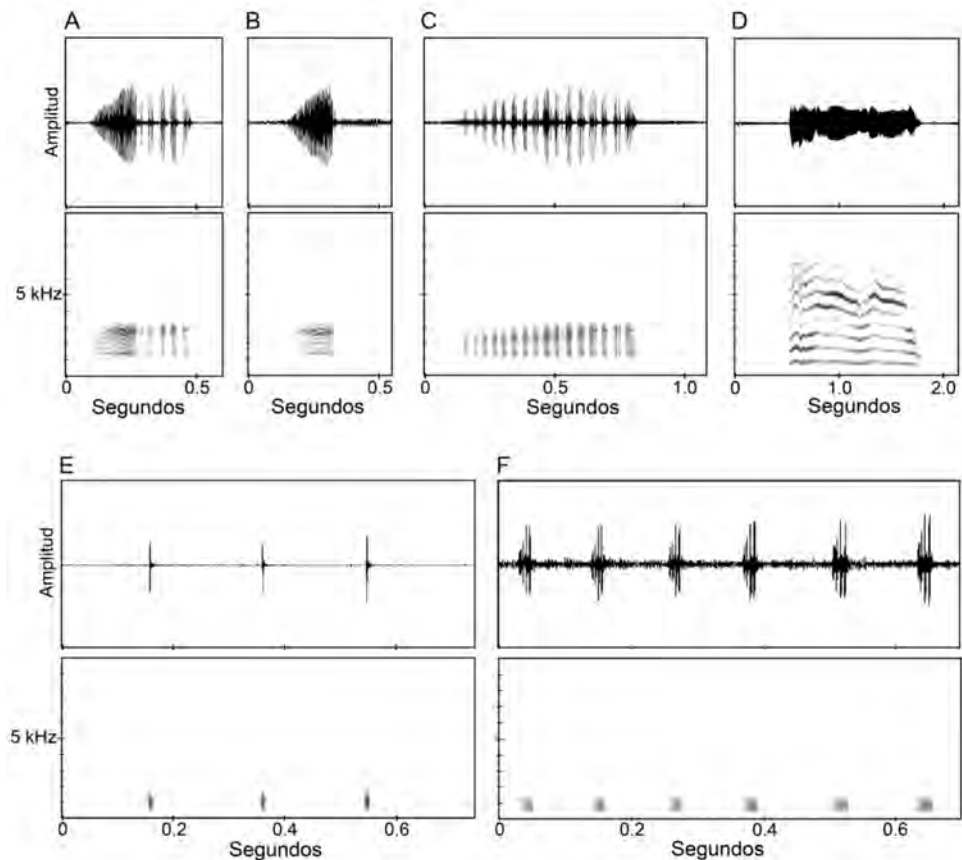


Fig. 39. Familia Hylidae: Diferentes llamadas de *Osteopilus septentrionalis*. A. Llamada de anuncio Tipo I, B. Tipo II, y C. Tipo III, de Meseta de Cajálbana, Pinar del Río; D. Llamada de agonía, de Guanahacabibes, Pinar del Río; E. Chasquidos producidos en interacciones entre machos, de Barrio Nuevo, 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.

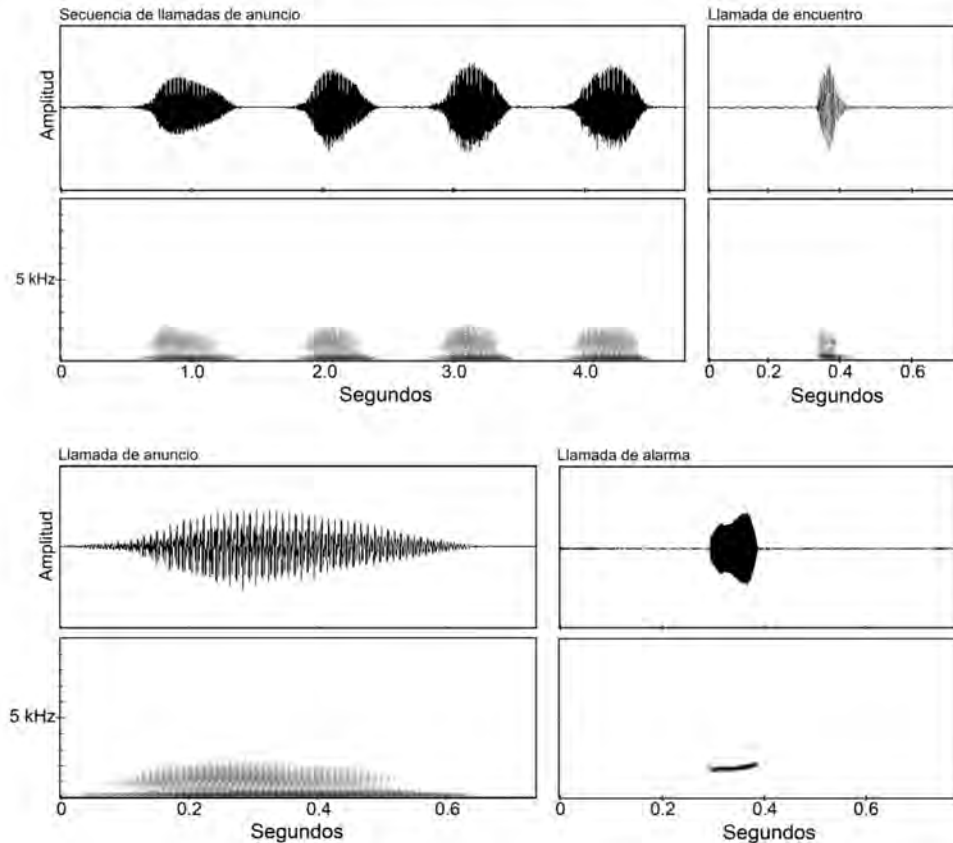


Fig. 40. Familia Ranidae: *Rana catesbeiana*. Diferentes llamadas del repertorio vocal grabadas en Sabanas Llanas, Luis Lazo, Pinar del Río.

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 Cajálbana, 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) **Lám. 17F**
 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. 18A-C**
Duración: 0:32. Llamadas de anuncio. El Naranjal, Sierra Maestra, Guamá,
Santiago de Cuba. Descripción bioacústica: 234.
- Track. 54:** *Eleutherodactylus turquinensis* **Lám. 18D-E**
Duración: 0:41. Llamadas de anuncio. Barrio Nuevo, Sierra Maestra, Granma.
Descripción bioacústica: 234.
- Track. 55:** *Eleutherodactylus toa* (1) **Lám. 18F**
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. 19A-D**
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. 19E-F**
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. 20A-B**
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 semidecídulo 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.

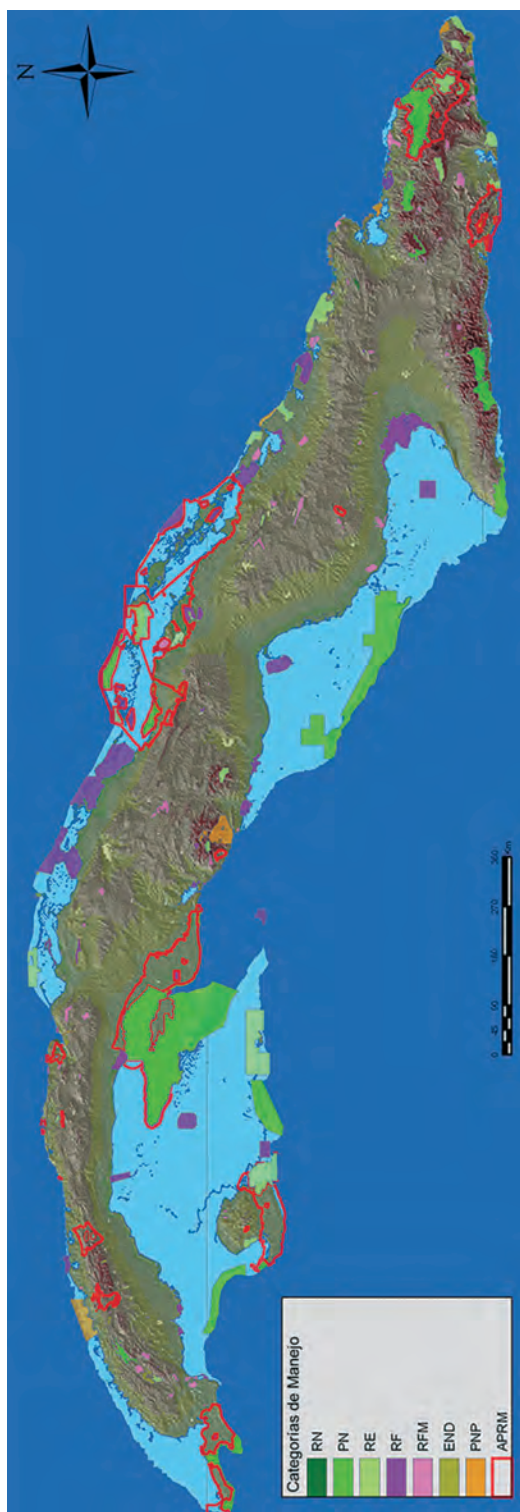


Fig. 41. Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba.
 RN: Reserva Natural PN: Parque Nacional, RE: Reserva Ecológica, RF: Refugio de Fauna, RFM: Reserva Florística Manejada, END: Elemento Natural Destacado, PNP: Paisaje Natural Protegido, y APRM: Área Protegida de Recursos Manejados. Mapa: Gustavo 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 holotipo.

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 doblez.

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**.
- Variabes 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 SCHEITINO, L., TORRES, A., MARTÍNEZ, M. & LARRAMENDI, J. 2004. *Bufo peltoccephalus* (Cuban toad). Diurnal retreat. *Herpetological Review* 35: 157.
- RODRÍGUEZ SCHEITINO, L. 1999. Systematic accounts of the species. *En: RODRÍGUEZ SCHEITINO, L. (ed.), The iguanid lizards of Cuba*, University Press of Florida, 104-380.
- RODRÍGUEZ SCHEITINO, 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 peltoccephalus</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

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