

COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS ANFIBIOS DEL MUNICIPIO DE GIBARA, HOLGUÍN, CUBA

David F. HERNÁNDEZ MARRERO*, Alejandro FERNÁNDEZ VELÁZQUEZ, Enrique REYNALDO de la CRUZ y Eliér CÓRDOVA GARCÍA

Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales de Holguín. CISAT-CITMA, Calle 18 S/N entre 1ra y Maceo, Reparto El Llano, Holguín, Cuba.

* Autor para correspondencia: david@cisat.cu

RESUMEN: Se estudió la riqueza, composición y distribución de anfibios en 10 localidades del municipio Gibara para dos años de muestreos (2013-2014). La similitud de especies entre localidades se calculó a través del índice de Bray-Curtis. Las especies que contribuyeron a la separación de los grupos se determinaron a través del método multivariado SIMPER y la diferencia entre grupos por el análisis ANOSIM. Los valores de riqueza de especie para el municipio fueron elevados, reportándose cuatro géneros, cuatro familias y 16 especies, con cinco nuevos registros. El endemismo fue elevado (80%); las localidades con mayor número de especies fueron Caletones, Gibara Uno, Gibara Dos, Velasco Dos y Floro Pérez. El análisis de la similitud de especies entre las localidades produjo tres grupos diferentes, con diferencias significativas entre grupos.

PALABRAS CLAVES: riqueza de especie, similitud biológica, índice de Bray-Curtis, Gibara

ABSTRACT: *DISTRIBUTION AND COMPOSITION OF THE AMPHIBIANS OF GIBARA, HOLGUÍN, CUBA.* The richness, composition and distribution of amphibians in 10 localities from Gibara municipality, for two years of sampling (2013-2014) were studied. Species similarity between localities was calculated using the Bray-Curtis index. The species that contributed to the separation of the groups were determined using the multivariate SIMPER method and the difference between groups by ANOSIM analysis. High values of richness of amphibians were found, reporting four genera, four families and 15 species, including five new records for the municipality. The endemism was high (80%); localities with higher species richness were: Caletones, Gibara One, Gibara Two, Velasco Two and Floro Pérez. The analysis of the species similarity between the localities produced three different groups, with significant differences between groups.

KEYWORDS: species richness, biological similarity, Bray-Curtis index, Gibara

INTRODUCCIÓN

La diversidad actual de la clase Amphibia en Cuba la compone un orden (Anura), cuatro familias con un género cada una (Bufonidae: *Peltophryne*, Eleutherodactylidae: *Eleutherodactylus*, Hylidae: *Osteopilus*, y Ranidae: *Rana*) y 67 especies (Rivalta *et al.*, 2014; Díaz y Hedges, 2015). Los valores de endemismo y de especies amenazadas son elevados, con 64 (95,5%) y 28 (40,3%) especies, respectivamente (González *et al.*, 2012; Rivalta *et al.*, 2014, Díaz y Hedges, 2015).

En el archipiélago cubano, existen 16 regiones de interés, en cuanto a riqueza y endemismo de especies de vertebrados terrestres. De ellas, cuatro están localizadas en la región oriental: Nipe-Sagua-Baracoa, Sierra Maestra, Alturas de Camagüey-Maniabón y costa Sur de Guantánamo-Maisí (González *et al.*, 2012). Para la herpetofauna, las regiones de la Sierra Maestra, el macizo de Nipe-Sagua-Baracoa y la llanura centro-oriental, son las de mayor importancia (Rodríguez-Schettino y Rivalta, 2003; Díaz y Cádiz, 2008). Además, la zona norte oriental es considerada como un área núcleo de origen y diversificación de la flora y la fauna de Cuba y del Caribe (Vales *et al.*, 1998).

Los anfibios del municipio Gibara han sido poco abordados en la literatura (Díaz y Cádiz, 2008; Peña *et al.*, 2009; Díaz *et al.*, 2014; Rivalta *et al.*, 2014). Los mayores esfuerzos de conservación de la biodiversidad del municipio son realizados por el Centro de Investigación y Servicios Ambientales de Holguín (CISAT), con cuatro proyectos de manejo y conservación de la biodiversidad (Sigarreta *et al.*, 2002; Ocaña *et al.*, 2005; Fernández, 2009; Fernández y Ocaña, 2011; Fernández *et al.*, 2014). De modo general existe poca información en el municipio Gibara, sobre la distribución de las especies de anfibios, composición de las comunidades por localidades y sus principales factores de amenaza, así como el estado de conservación. El objetivo de este trabajo fue la caracterización de la riqueza de especies, distribución y similitud anfibios entre localidades, en el municipio Gibara.

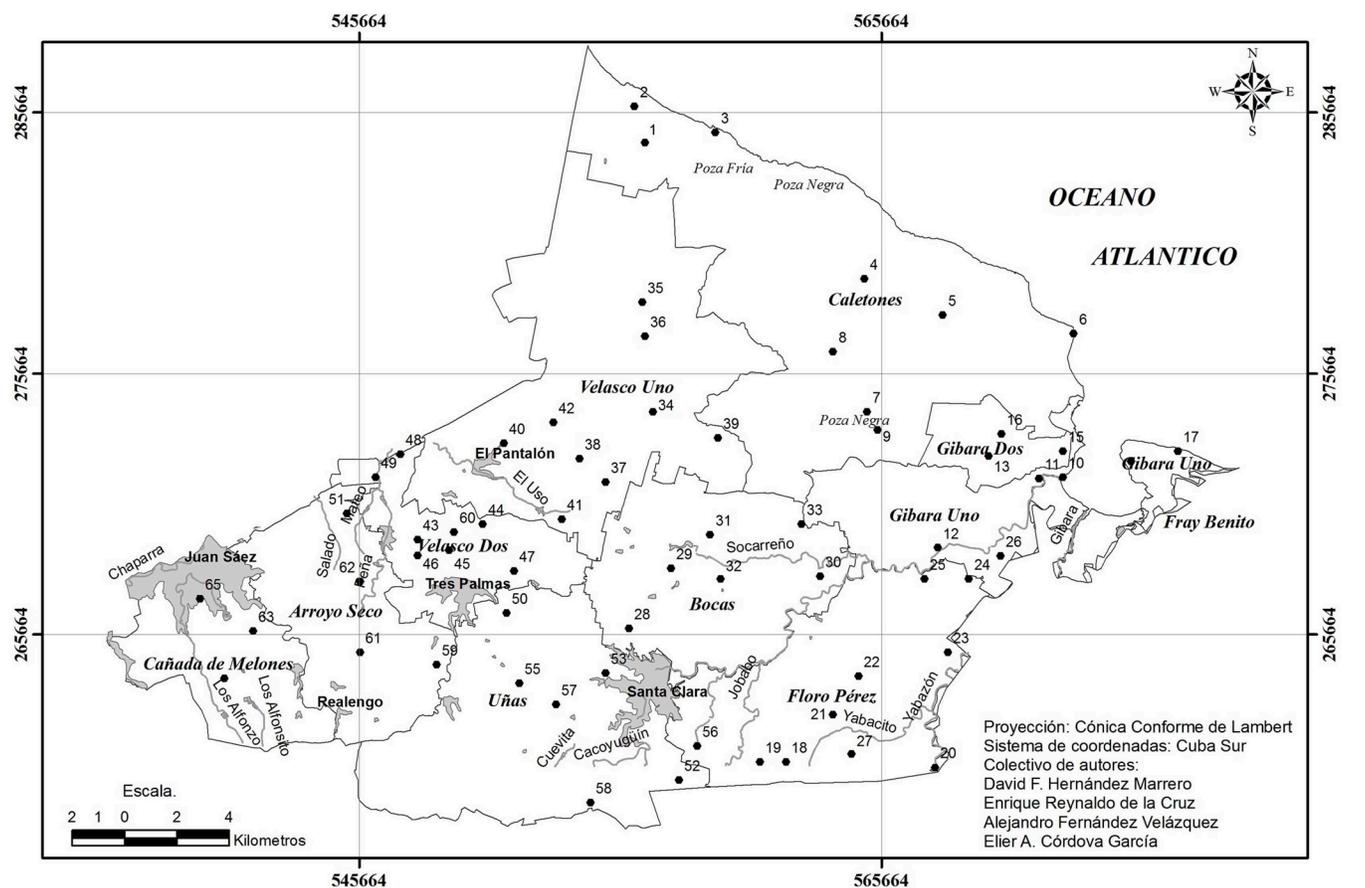
MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El municipio Gibara, se localiza en la costa norte oriental de Cuba, al noroeste de la provincia Holguín, entre los 21°06'34" latitud Norte y los 76°07'54" longitud Oeste, con una extensión territorial de 619 km². Gibara limita al Norte con el océano Atlántico, al Sur con el municipio Holguín, al Este con el municipio Rafael Freyre y al Oeste con los municipios Jesús Menéndez y Puerto Padre, de la provincia Las Tunas. El municipio está dividido en 10 consejos populares (localidades): Caletones (C), Gibara Uno (G1), Gibara Dos (G2), Floro Pérez (FP), Bocas (B), Velasco Uno (V1), Velasco Dos (V2), Uñas (U), Arroyo Seco (AS) y Cañada de Melones (CM) (Fig. 1). Gibara pertenece a la subregión Maniabón según la regionalización geomorfológica del archipiélago cubano (Acevedo, 1989). El clima del municipio es seco, con una temperatura media anual

entre 24 °C y más de 26 °C y precipitaciones entre 1000 y 1200 mm (Pérez e Hidalgo, 2016).

Se visitaron 65 sitios, distribuidos en 10 localidades del municipio Gibara (cada localidad representa un consejo popular, o sea, división político-administrativa del municipio). Los sitios muestreados por localidad se relacionan a continuación: Caletones (9): RE Caletones, Juan Antonio, Playa Caliente, Laguna Blanca, Los Cocos, Faro de Gibara, El Jobal, El Macío, Lomas de Cupeycillo; Gibara Uno (6): Túnel de Gibara, Curva la Campana, Abra de Gibara, San Antonio, playa Los Bajos, Santa María; Gibara Dos (3): ciudad de Gibara, Los Hoyos, Rancho Bravo; Floro Pérez (9): Cerro San Marcos, El Diecisiete, pueblo de Floro Pérez, Cerro Yabazón, Iberia, La Cueva, La Vigía, Arroyo Blanco, La Damajagua; Boca (6): Limones, Cruce de la Naza, El Socarreño, La Hoyeta, pueblo de Boca, Sierra de Candelaria; Velasco Uno (9): Los Pajaritos, La Res-



Proyección: Cónica Conforme de Lambert
 Sistema de coordenadas: Cuba Sur
 Colectivo de autores:
 David F. Hernández Marrero
 Enrique Reynaldo de la Cruz
 Alejandro Fernández Velázquez
 Elier A. Córdova García

Leyenda					
Sitios_Muestreo	● 11, Curva la Campana	● 22, Iberia	● 33, Sierra de Candelaria	● 44, Pueblo de Velasco	● 55, Cerro de Uñas
● 1, RE Caletones	● 12, Abra de Gibara	● 23, La Cueva	● 34, Los Pajaritos	● 45, Aguas Blancas	● 56, Guabacibo
● 2, Juan Antonio	● 13, Rancho Bravo	● 24, La Vigía	● 35, La Resbalosa	● 46, Piedra del Indio	● 57, El Coco
● 3, Playa Caliente	● 14, San Antonio	● 25, Arroyo Blanco	● 36, Los Maraños	● 47, La Aguada de los Mariños	● 58, Presa Cacoyugúin
● 4, Laguna Blanca	● 15, Ciudad de Gibara	● 26, Santa María	● 37, Blanquizal	● 48, Mallorquín	● 59, Cuatro Caminos
● 5, Los Cocos	● 16, Los Hoyos	● 27, La Damajagua	● 38, El Recreo	● 49, San Mateo	● 60, Redención
● 6, Faro de Gibara	● 17, Playa Los Bajos	● 28, Limones	● 39, El Padrón	● 50, Cerro La Mula	● 61, Pueblo de Arroyo Seco
● 7, El Jobal	● 18, Cerro San Marcos	● 29, Cruce de la Naza	● 40, La Enramada	● 51, El Jiquí	● 62, Calderón
● 8, El Macío	● 19, El Diecisiete	● 30, El Socarreño	● 41, Loma Alta Arriba	● 52, Cerro Vega de Managuaco	● 63, Los Alfonsitos
● 9, Lomas de Cupeycillo	● 20, Cerro Yabazón	● 31, La Hoyeta	● 42, La Púa	● 53, Embalse Santa Clara	● 64, La Sabanilla
● 10, Túnel de Gibara	● 21, Pueblo de Floro Pérez	● 32, Pueblo de Boca	● 43, La Caridad	● 54, Loma Blanca	● 65, Embalse de Juan Sáez

FIGURA 1. Sitios de muestreo, en 10 localidades del municipio Gibara, Holguín, Cuba.

FIGURE 1. Sampling sites in 10 localities of Gibara municipality, Holguín, Cuba.

balosa, Los Maraños, Blanquizal, El Recreo, El Padrón, La Enramada, Loma Alta Arriba, La Púa; Velasco Dos (7): Redención, La Caridad, pueblo de Velasco, Aguas Blancas, Piedra del Indio, La Aguada de los Mariños, Mallorquín, San Mateo; Uñas (8): cerro La Mula, cerro Vega de Managuaco, embalse Santa Clara, Loma Blanca, cerro de Uñas, Guabaciabo, El Coco, presa Cacoyugüín; Arroyo Seco (4): El Jiquí, Cuatro Caminos, pueblo de Arroyo Seco, Calderón; Cañada de Melones (3): Los Alfonsitos, La Sabanilla, embalse de Juan Sáez (Fig. 1).

Cada periodo de muestreo (2013 y 2014), abarcó la época de seca (noviembre- abril) y de lluvia (mayo-octubre). Además, se incluyeron registros inéditos obtenidos por otros investigadores entre los años 1999 y 2016. De la revisión bibliográfica, se obtuvo información de las localidades Cueva Los Panaderos, Cueva del Agua, Caletones, Gibara Dos y Velasco (Peña et al., 2009; Díaz et al., 2014; Rivalta et al., 2014).

Método de muestreo

Se realizó la búsqueda activa de los individuos a través de diferentes recorridos dentro de los hábitats, estratos y sustratos de la vegetación, farallones calizos e interior de cavernas, según el criterios de varios autores (Fong et al., 2005; Díaz et al., 2006; Bazzo-Miranda et al., 2014). Los recorridos se realizaron en: arroyos, vaguadas, senderos en interior de los bosques. Los muestreos comenzaron siempre a las 9:00 h. y concluyeron entre las 15:00 y 16:00 h., teniendo en cuenta el horario normal para no afectar el muestreo entre estaciones climáticas.

Para la identificación de las especies se empleó la “Guía Taxonómica de los Anfibios de Cuba” (Díaz y Cádiz, 2008), la “Guía sonora de los Anfibios de Cuba” (Alonso et al., 2007) y el trabajo de Díaz et al. (2012). Para la actualización taxonómica se siguió el criterio de Rivalta et al., (2014), Yuan et al., (2016) y AmphibiaWeb (2016). Para la categorización del estatus de amenaza de cada especie, se siguió el criterio del “Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba” (González et al., 2012).

Como fuente de información adicional, se consultaron las bases de datos e informes de los proyectos relacionados con el municipio de Gibara, archivados en el Centro de Investigación y Servicios Ambientales de Holguín (CISAT) de Holguín (Sigarreta et al., 2002; Ocaña et al., 2005, Fernández y Ocaña, 2011; Fernández et al., 2014). Además, se obtuvo información de la colección herpetológica del Museo de Historia Natural “Carlos de la Torre y Huerta” de Holguín (Figueredo, 2011).

Análisis de los resultados

Se determinó la riqueza de especies como el número total de especies por localidades. Para analizar la similitud entre las localidades se realizó un análisis de clasificación numérica (dendrograma) a partir de una matriz de presencia y ausencia y se calculó el índice de Bray-Curtis (Bray y Curtis, 1957) usando el algoritmo UPGMA. Para establecer la línea de corte en el dendrograma se tuvieron en cuenta las recomendaciones de Núñez-Collin y Escobedo (2011). Se aplicó el método Porcentaje de Similitud (SIMPER) para calcular cuales especies son responsables de las diferen-

cias obtenidas entre los grupos formados en el dendrograma (Clarke, 1993). Se empleó el Análisis de Similitudes (ANOSIM) para hallar si las diferencias entre grupos fueron significativas (Clarke, 1993). Para todos los análisis se empleó la medida de distancia Bray-Curtis realizando 10000 permutaciones para la prueba estadística ANOSIM en el programa Past 3.0 (Hammer et al., 2001).

RESULTADOS

Riqueza de especies

Fueron registradas 16 especies en las 10 localidades estudiadas del municipio Gibara y estuvieron presentes los cuatro géneros y familias conocidas para Cuba. Buffonidae (*Pelthophryne*) con tres especies, Eleutherodactylidae (*Eleutherodactylus*) con 11 especies y Ranidae (*Rana*) e Hylidae (*Osteopilus*) con una especie cada una. Se añadieron cinco nuevo registros de especies para el municipio (*Pelthophryne taladai*, *Eleutherodactylus riparius*, *E. cuneatus*, *E. varleyi* y *Rana catesbeianus*) y se amplió la distribución conocida dentro del municipio para la mayoría las especies (Anexo 1).

El 80% de las especies son endémicas, con predominio de endémicos de la región centro oriental. Las localidades de mayor endemismo fueron Caletones, Gibara Uno y Gibara Dos (Anexo 1). *Eleutherodactylus tonyi* fue localizada en un solo sitio de muestreo y *Rana catesbeianus* fue identificada como la única especie introducida para el municipio Gibara.

Riqueza y similitud de anfibios por localidades

Las localidades con mayor número de especies registradas fueron: Caletones, Gibara Uno, Gibara Dos, Velasco Dos y Velasco Uno con 9 especies cada una (Fig. 2). Las localidades con menor riqueza de especies fueron: Arroyo Seco, Cañada de Melones y Boca, con seis especies cada una. El resto de las localidades albergaron entre siete y ocho especies.

En el análisis de agrupamiento se formaron tres grupos (línea de corte a 84%; $r=0,81$), generados a partir de la matriz de similitud (Fig. 3). El Grupo 1, estuvo formado por las localidades de Arroyo Seco y Cañada de Melones; el Grupo 2 por las localidades de Velasco Uno y Velasco Dos; en ambos grupos se alcanzó un 100% de similitud. En el Grupo 3 se incluyeron el resto de las localidades y se dividió en dos subgrupos, uno integrado por Caletones y Gibara Dos y el otro por el resto de las localidades. Gibara Uno y Uñas fueron las localidades con mayor similitud dentro del último grupo.

Las especies que contribuyeron a una mayor disimilitud y a su vez responsables de las diferencias obtenidas entre los grupos formados en el dendrograma fueron: *Eleutherodactylus auriculatus* (3, 98), *Pelthophryne empus*, *E. feichtingeri*, *E. varleyi* (3, 62), *E. cuneatus* (2, 88), *Rana catesbeiana* (2, 82) y *E. cf. thomasi* (2, 69). La diferencia encontrada entre el Grupo 2 y el Grupo 3 fue significativa ($p=0,03$; $\alpha p<0,05$). Sin embargo, entre el Grupo 1 con el Grupo 2 y Grupo 3, no existieron diferencias significativas ($p=0,33$, $p=0,28$; $\alpha<0,05$, respectivamente).

DISCUSIÓN

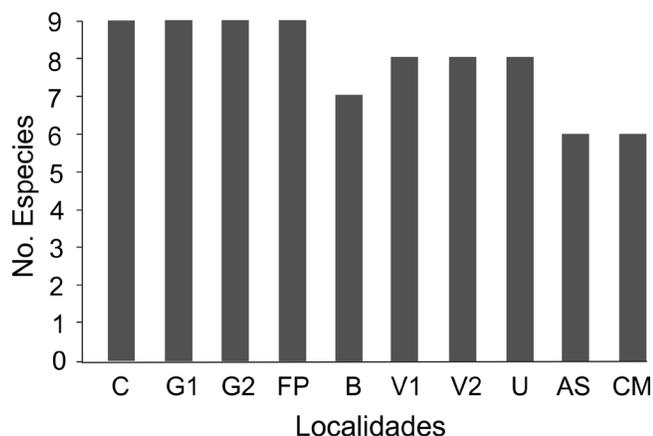


FIGURA 2. Número de especies de anfibios por localidad en el municipio Gibara, Holguín, Cuba. Leyenda: Caletones (C), Gibara Uno (G1), Gibara Dos (G2), Floro Pérez (FP), Bocas (B), Velasco Uno (V1), Velasco Dos (V2), Uñas (U), Arroyo Seco (AS) y Cañada de Melones (CM).

FIGURE 2. Number of species of amphibians per locality in the Gibara municipality, Holguín, Cuba. Legend: Caletones (C), Gibara Uno (G1), Gibara Dos (G2), Floro Pérez (FP), Bocas (B), Velasco Uno (V1), Velasco Dos (V2), Uña (U), Arroyo Seco (AS) and Cañada de Melones (CM).

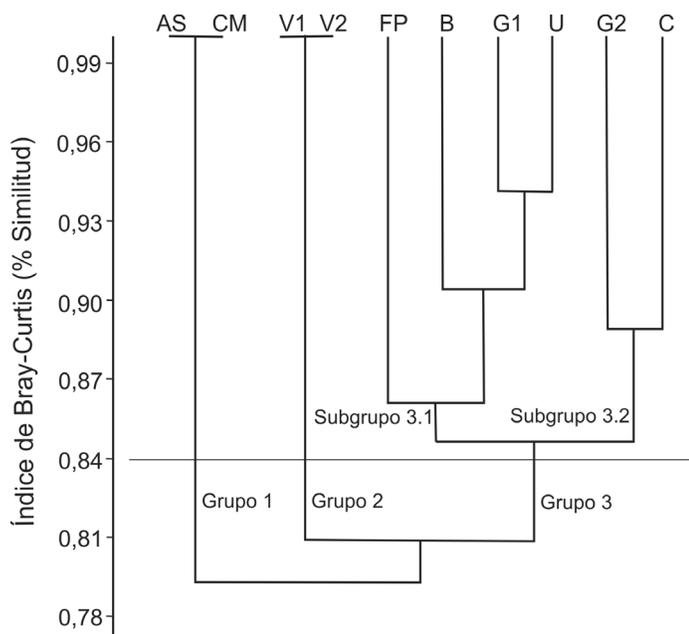


FIGURA 3. Dendrograma del índice de similitud de Bray-Curtis de los anfibios del municipio Gibara, Holguín, Cuba. Leyenda: Caletones (C), Gibara Uno (G1), Gibara Dos (G2), Floro Pérez (FP), Bocas (B), Velasco Uno (V1), Velasco Dos (V2), Uña (U), Arroyo Seco (AS) y Cañada de Melones (CM).

FIGURE 3. Dendrogram of the Bray-Curtis similarity index of the amphibians in the Gibara municipality, Holguín, Cuba. Legend: Caletones (C), Gibara Uno (G1), Gibara Dos (G2), Floro Pérez (FP), Bocas (B), Velasco Uno (V1), Velasco Dos (V2), Uña (U), Arroyo Seco (AS) and Cañada de Melones (CM).

Riqueza y distribución de los anfibios del municipio Gibara

Los anfibios del municipio Gibara representaron el 100 % de las familias y géneros, y 25,4 % de las especies reconocidas para el archipiélago cubano (Rivalta *et al.*, 2014; Díaz y Hedges, 2015). Además, esta riqueza constituye el 47,0 % de la diversidad de anfibios registrada en la zona norte oriental de Cuba (Fernández y Ocaña, 2011). El alto valor de la riqueza de especies en la mayoría de las localidades indica, el buen estado de salud de los ecosistemas y la heterogeneidad de sus hábitats. Existe una buena representación de las comunidades de anfibios dentro del municipio, según el patrón de distribución de los anfibios en Cuba (Díaz y Cádiz, 2008).

Eleutherodactylus varleyi se registró en dos nuevas localidades del municipio de Gibara (ver Anexo 1). Este registro amplía la distribución conocida de la especie, ahora extendiéndose hacia el Oeste de Holguín. Después de quedar aclarada la separación taxonómica entre las especies *E. varleyi* y *E. feichtingeri* por Díaz *et al.* (2012), la distribución de la primera especie quedó relegada desde la región central hasta el occidente de la Isla de Cuba, mientras la segunda especie desde la región central hasta el oriente de Cuba. En Sierra de Cubitas (Camagüey) ambas especies son simpátricas, pero no sintópicas (Díaz *et al.*, 2012). Sin embargo, se encontró a *E. feichtingeri* en las localidades del Norte y Este de Gibara, habitando los cerros cársicos, terrazas marinas emergidas y zonas llanas adyacentes; mientras *E. varleyi* se encontró en zonas llanas del oeste del municipio.

Eleutherodactylus tonyi fue la única especie amenazada registrada en este estudio (Gibara Dos). Sin embargo, todas las especies de los géneros *Peltophryne* y *Eleutherodactylus*, están protegidas por la Resolución 160 (2011) del CITMA, por ser consideradas especies de importancia para la fauna cubana. Por tal motivo, consideramos que todas las localidades del municipio Gibara, son relevantes para la conservación y manejo de la poblaciones de anfibios listadas en este trabajo (Anexo 1).

La elevada riqueza de anfibios en las localidades de Caletones, Gibara Uno, Gibara Dos y Floro Pérez puede deberse a que existe una mayor heterogeneidad de hábitats, con ecosistemas costeros, terrazas y cerros cársicos y una mayor diversidad de vegetación (González-Gutiérrez, 2015) con relación al resto de las localidades del municipio. Se destaca la Reserva Ecológica de Caletones con ocho tipos de formaciones vegetales en buen estado de conservación (CISAT, 2003), la cual presenta terrazas marinas cársicas, dolinas y cavernas inundadas que proporcionan condiciones de temperatura y humedad favorables para algunas especies de anfibios como: *Eleutherodactylus feichtingeri*, *E. ronaldi*, *E. varians*, *E. tonyi* y *E. cf. thomasi*.

Las localidades con menor riqueza de especies (Fig. 2) se localizaron en áreas muy antropizadas, donde los ecosistemas naturales han sido sustituido por áreas de cultivos varios y de pastoreo. El ambiente y la vegetación de esta zona es típico de sabana y poco diversificado, debido a la escases de precipitaciones (Ojeda *et al.*, 2003). Existen estudios que demuestran que una matriz de hábitat antropogénico, afecta negativamente a la herpetofauna cuando presenta baja complejidad estructural y heterogeneidad

vegetal, debido a que limita la dispersión de las especies e incrementa los efectos de borde y afecta drásticamente la dinámica temporal de los fragmentos (Gascon *et al.*, 1999; Laurance *et al.*, 2002). En este caso, las áreas de cultivos y pastoreo, se comportan como grandes matrices antrópicas con baja riqueza de especies de anfibios.

Índice de similitud de anfibios entre localidades

En general, entre las 10 localidades analizadas presentaron una alta similitud de especies, con un valor aproximado de 80% (Fig. 3). Este resultado puede estar determinado porque la mayor parte de las especies que se distribuyen en el municipio se pueden encontrar tanto en zonas costeras como en sitios de elevaciones moderadas y utilizan diferentes tipos de hábitats.

Las localidades que formaron el Grupo 1 se encontraron las especies con amplia distribución en el municipio y quizás con una elevada plasticidad ecológica. Además, fueron las localidades de menor riqueza de especies (Fig. 2). Este hecho parece estar relacionado con la pérdida, fragmentación y degradación de los ecosistemas naturales, los cuales fueron sustituidos por terrenos agrícolas y de pastoreo. Otros estudios han obtenido resultados similares al encontrado en este trabajo. En el masizo Nipe-Sagua-Baracoa se encontró una disminución de la riqueza de anfibios en plantaciones de café, bosques maderables y pastizales, en comparación con las áreas de vegetación natural (Fong, 1999). En las Antillas, existen estudios que demuestran que la deforestación y la modificación del hábitat, constituyen la principal amenaza para los anfibios (Hedges y Díaz, 2011).

Las dos localidades que integraron el Grupo 2 (Velazco Uno y Velazco Dos), se localizaron muy próximas entre sí y presentaron similares en cuanto a los tipos de hábitats y grado de perturbación. Esta pudiera ser la razón para explicar porque ambas localidades presentaron la misma composición de especies (Fig. 2 y Fig. 3). *P. taladai* y *E. varleyi*, compartidas por estas localidades, estuvieron ausentes en el resto.

Las localidades que formaron el Grupo 3 fueron las de mayor riqueza de especies, excepto Bocas; pero con una distribución desigual en la composición de especies entre localidades, dando lugar a la formación de dos subgrupos (Fig. 2 y Fig. 3). Las especies exclusivas para este grupo fueron *Eleutherodactylus tonyi*, *E. ronaldi*, *E. varians*, *E. cf. thomasi*, *E. cueatus*, *E. riparius* y *P. taladai*. Las primeras cuatro especies se observaron habitando los recintos cavernarios que abundan en las terrazas del sector costero de Gibara, mientras que *E. cueatus* y *E. riparius*, fueron registradas para los ríos Cacoyugüin y Gibara, respectivamente (Fig. 1). *P. taladai* fue observado en arroyos y en la vegetación secundaria de algunos sitios de muestreo pertenecientes a la localidad de Floro Pérez. La fragmentación del hábitat y la presencia de especies introducidas pudieran limitar la distribución de estas especies, factores que se mantienen como hipótesis acerca de la disminución de poblaciones de anfibios en América Latina (Lips *et al.*, 2001; Peltze *et al.*, 2003; Bionda *et al.*, 2011).

La desigual distribución de la riqueza y la diferencia en la composición de especies de anfibios, determina diferen-

tes valores de similitud de especie entre las localidades del municipio de Gibara. Las localidades de mayor riqueza y endemismo se localizan hacia el Norte y Este del municipio, y presentan como características particulares un sistema de terrazas marinas emergidas encontrándose bajo la influencia de dos cuencas fluviales formadas por los ríos Gibara y Cacoyugüin. Las localidades de menor riqueza se localizan hacia el Este del municipio, donde los cultivos y las áreas de pastoreo han desplazado a los bosques naturales. Resultados similares se encontraron en hábitats andinos de Colombia (Méndez-Narváez, 2014).

AGRADECIMIENTOS: El estudio fue posible gracias al proyecto Evaluación de los riesgos de la diversidad biológica en ecosistemas clave de los municipios Mayarí, Gibara y Moa, en la provincia Holguín, del Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales de Holguín (CISAT).

REFERENCIAS

- Acevedo-González, M. 1989. Regionalización geomorfológica, IV.3.3, mapa 12. En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba.
- AmphibiaWeb. 2016. <<http://amphibiaweb.org>> University of California, Berkeley, CA, USA. Accedido el 5 Diciembre de 2016.
- Alonso Bosch, R. 2011. Origen y diversificación del género *Peltophryne* (Amphibia: Anura: Bufonidae) en Cuba. [Inédito]. Tesis de Doctorado, Universidad de La Habana.
- Alonso Bosch, R., A. Rodríguez y R. Márquez (Eds.). 2007. *Guía sonora de los Anfibios de Cuba*. Alosa sons de la natura 1-28.
- Bazzo-Miranda, D., N. Méndez-Venancio y S. de Albuquerque. 2014. Rapid survey of the herpetofauna in an area of forest management in eastern Acre, Brazil. *Check List* 10 (4): 893-899.
- Bray, J. R. y J. T. Curtis. 1957. An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. *Ecological Monographs* 27: 325-349.
- Bionda, C. L., I. E. Di Tada y R. C. Lajmanovich. 2011. Composition of amphibian assemblages in agroecosystems from the central region of Argentina. *Russian Journal of Herpetology* 18: 93-98.
- CITES. 2013. <https://www.cites.org/sites/default/files/esp/app/2013/S-Appendices-2013-06-12.pdf>.
- CISAT. 2003. Expediente para la compatibilización del área protegida Reserva Ecológica de Caletones. [Inédito]. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológico, CITMA, Holguín. 13 pp.
- Díaz, L. M. y A. Cádiz. 2008. Guía taxonómica de los anfibios de Cuba. *ABC Taxa* 4: 1-294.
- Díaz, L. M. y S. B. Hedges. 2015. Another new cryptic frog related to *Eleutherodactylus varleyi* Dunn (Amphibia: Anura: Eleutherodactylidae), from eastern Cuba. *Solenodon* 12: 124-135.
- Díaz, L. M., S. B. Hedges y M. Schmid. 2012. A new cryptic species of the genus *Eleutherodactylus* (Amphibia: Anura: Eleutherodactylidae) from Cuba. *Zootaxa* 3220: 44-60.
- Díaz, L. M., A. Cádiz, S. Villar y F. Bermúdez. 2014. Notes on the ecology and morphology of the Cuban khaki trope, *Tropidophis hendersoni* Hedges y Garrido (Squamata: Tropidophiidae), with a new locality record. *IRCF*

- Reptiles y Amphibians* 21(4):116–119.
- Díaz, L., M., W. S. Alverson, A. Barreto V., y T. Wachter (Eds.). 2006. *Cuba: Camagüey, Sierra de Cubitas. Rapid Biological Inventories Report 08*. The Field Museum, Chicago.
- Méndez-Narváez, J. 2014. Diversidad de anfibios y reptiles en hábitats altoandinos y paramunos de la cuenca del río Fúquene, Cundinamarca, Colombia. *Biota Colombiana* 15 (1): 4-103.
- Fernández Velázquez, A. 2009. *Diversidad de anfibios en 10 cerros cársicos del Grupo Orográfico Maniabón, provincia de Holguín*. Informe de proyecto “Valores de la flora y la fauna en cerros cársicos del Grupo Orográfico Maniabón en Holguín”. [Inédito]. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales de Holguín.
- Fernández Velázquez, A. y F. Ocaña Borrego. 2011. *Biodiversidad de la zona norte oriental de Cuba: Las Tunas-Holguín y Guantánamo*. [Inédito]. Informe de Proyecto Nacional de Ciencia y Técnica. Fondos informativos del CISAT-Holguín y GEPROG-AMA-CITMA. 130 pp.
- Fernández Velázquez, A., S. Sigarreta Vilches, S. I. Suárez Terán, C. Peña Rodríguez, A. Vega Torres, P. A. González Gutiérrez, Y. Rodríguez Pérez, S. Fernández Cruz, D. Hernández Marrero, B. Esnard Hernández, J. Urbino Rodríguez, O. Laffita Gámez, E. A. Córdova García y O. Leyva Bermúdez. 2014. *Caracterización ambiental del municipio Gibara e identificación de factores de amenazas a la flora y a la fauna*. [Inédito]. Informe de proyecto de investigación. Departamento de Ecosistemas Terrestres. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales de Holguín. CISAT-CITMA, Holguín. 137 pp.
- Figueredo-Garcés, E. 2011. *Colección Herpetológica del Museo de Historia Natural de Holguín: una de las más importantes de Cuba*. [Inédito]. Museo de Historia Natural “Carlos de la Torre y Huerta”, Holguín. Informe de proyecto.
- Fong G., A., D. Maceira F., W. S. Alverson y J. M. Shopland (Eds.). 2005. *Cuba: Siboney-Juticí. Rapid Biological Inventories Report 10*. The Field Museum, Chicago. 210 pp.
- Fong, A. 1999. Changes in amphibian composition in altered habitats in eastern Cuba. *Froglog* 36:2.
- Gascon, C., T. E. Lovejoy, R. O., Bierregaard, J. R. Malcolm, P. C. Stouffer, P. Vasconcelos, W. F. Laurance, B. Zimmerman, M. Tocher y S. Borges. 1999. Matrix habitat and species persistence in tropical forest remnants. *Biological Conservation* 91: 223–229.
- González Alonso, H., L. Rodríguez Schettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina e I. Ramos García (Eds.) 2012. *Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba*. Editorial Academia, La Habana, 304 pp.
- González Gutiérrez, P. A. 2015. Reporte de exploraciones botánicas en localidades de Gibara, provincia Holguín, Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional* 36: 103-111.
- Hammer, O., D. A.T. Harper y P. D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 9.
- Hedges, S. B. y L. M. Díaz. 2011. The conservation status of amphibians in the West Indies. *Conservation of Caribbean Island Herpetofaunas* 1: 31-47.
- IUCN. 2001. *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN*. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido, ii + 33 pp.
- Laurance, W. F., T. E. Lovejoy, H. L. Vasconcelos, E. M. Burna, R. K. Didham, P. Stouffer, C. Gascon, R. O. Bierregaard, S. G. Laurance y E. Sampaio. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Biological Conservation* 16: 605- 618.
- Ocaña-Borrego, F. A., S. Sigarreta Vilches y A. Vega Torres (Eds.). 2005. *Inventario y diagnóstico de cuatro humedales costeros de la eco-región norte oriental de Cuba. Proyecto: Preparación para el manejo participativo de humedales costeros en la región norte oriental de Cuba (SGF/02/CUB/1)*. [Inédito]. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales (CISAT), Holguín, Cuba. 74 pp.
- Ojeda Fernández, R. S. Aranda Aranda y D. Rodríguez Leyva. 2003. Zonificación del Municipio Gibara, útil de trabajo para el comienzo de las actividades extensión agrícola. *Ciencias Holguín* 9 (4): 1-8.
- Peña, C., L. Pérez, J. Guarch y A. Fernández. 2009. Inventario de especies en exteriores e interiores de Cueva del Agua, Gibara, Holguín, Cuba. [Inédito]. Anuario de Investigaciones Ambientales del CISAT. CISAT 2009 CD.
- Resolución No. 160/2011. *Gaceta Oficial de la República de Cuba No. 026 Ordinaria de 4 de agosto de 2011*. AÑO CIX. La Habana. ISSN 1682-7511. 223-745 pp. (<http://www.gacetaoficial.cu/>).
- Rivalta González, V., L. Rodríguez Schettino, C. A. Mancina y M. Iturriaga. 2014. Amphibians of Cuba: Checklist and geographic distributions. *Smithsonian Herpetological Information Service* 145: 1-48.
- Rodríguez Schettino, L. y V. Rivalta González. 2003. Lista de especies. Pp. 162-165. En: *Anfibios y Reptiles de Cuba* (L. Rodríguez-Schettino, Ed.). UPC Print, Vaasa, Finlandia. 169 pp.
- Rodríguez Schettino, L. (Ed.). 2003. *Anfibios y Reptiles de Cuba*. UPC Print, Vaasa, Finlandia. 169 pp.
- Rodríguez, A. 2012. “*Eleutherodactylus tonyi* Estrada y Hedges, 1997”. Pp. 86-88. En: *Libro Rojo de los Vertebrados de Cuba* (H. González-Alonso, L. Rodríguez-Schettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina e I. Ramos-García, Eds.). Editorial Academia, La Habana. 304 pp.
- Sigarreta Vilches, S., A. Fernández Velázquez, P. González Gutiérrez, C. Peña Rodríguez, S. Monteagudo Toranzo, D. Lambert Garcéz, S. Fernández Cruz, A. Vega Torres, F. Ocaña Borrego, C. R. Zayaz Herrera. 2002. Protección y Gestión de la Biodiversidad del Área Protegida “*Guirito Punta de Mangle*”, Gibara, Holguín. [Inédito]. Informe del resultado de la primera etapa. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicos, Holguín. 37pp.+17.
- Pérez-Rivas G. y A. Hidalgo-Mayo. 2016. Regionalización climática de la provincia de Holguín. *Revista Cubana de Meteorología*. 22 (1): 39-48.
- Vales, M., A. Álvarez, L. Montes y A. Ávila (Eds.). 1998. *Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba*. CESYTA, Madrid. 479 pp.
- Yuan, Z-Y., W.-W. Zhou, X. Chen, N. A. Poyarkov Jr, H.-M. Chen, N.-H. Jang-Liaw, W.-H. Chou, N. J. Matzke, K. Iizuka, M.-S. Min, S. L. Kuzmin, Y.-P. Zhang, and D. C. Cannatella, D. M. Hillis, y J. Che. 2016. Spatiotemporal diversification of the True Frogs (Genus *Rana*): A historical framework for a widely studied group of model organisms. *Systematic Biology* 65: 824–842.

Lista de especies de anfibios del municipio de Gibara; E-endemismo, A-autóctona e I-introducida.

1. *Peltophryne empusa* Cope, 1862 E: Velasco (Alonso, 2011).
2. *P. peltocephala* Tschudi, 1838 E: Gibara (Díaz y Cádiz, 2008); Velasco (Rivalta *et al.*, 2014); Cueva del Agua (Peña *et al.*, 2009); Cueva Los Panaderos (Díaz *et al.*, 2014); pueblo de Floro Pérez (NR); Iberia (NR); Cerro Yabazón, río Yabazón (NR); La Demajagua (NR); Cerro San Marcos (NR).
3. *P. taladai* Schwartz, 1960 E: Caletones (NR); Cerro Yabazón, Floro Pérez (NR).
4. *Osteopilus septentrionalis* Duméril y Bibron, 1841 A: Cueva Los Panaderos (Díaz *et al.*, 2014); río Cacojugüín (NR); río Yabazón (NR); Cerro Yabazón (NR); La Demajagua (NR); pueblo de Floro Pérez (NR); Cerro San Marcos (NR); Iberia (NR); Caletones (NR); Uñas (NR); Boca (NR); Velasco Uno (NR); Velasco Dos (NR); Arroyo Seco (NR); Cañada de Melones (NR); Caletones (NR).
5. *Eleutherodactylus atkinsi* Dunn, 1925 E: Gibara (Díaz y Cádiz, 2008); Cueva Los Panaderos (Díaz *et al.*, 2014); Cueva del Agua (Peña *et al.*, 2009); Caletones (NR); Cerro Yabazón (NR); río Yabazón (NR); río Cacojugüín (NR); pueblo de Floro Pérez (NR); Cerro San Marcos (NR); Caletones (NR); Uñas (NR); Boca (NR); Velasco Uno (NR); Velasco Dos (NR); Arroyo Seco (NR); Cañada de Melones (NR).
6. *E. auriculatus* Cope, 1862 E: Gibara (Díaz y Cádiz, 2008); Cerro Yabazón (NR); río Yabazón (NR); río Cacojugüín (NR); Cerro San Marcos (NR); Floro Pérez (NR); Uñas (NR); Boca (NR); Velasco Uno (NR); Velasco Dos (NR).
7. *E. riparius* Estrada and Hedges, 1998 E: río Yabazón, Floro Pérez (NR).
8. *E. planirostris* Cope, 1862 A: Gibara (Díaz y Cádiz, 2008); Cueva del Agua (Peña *et al.*, 2009); Caletones (NR); río Yabazón (NR); río Cacojugüín (NR); Uñas (NR); Boca (NR); Velasco Uno (NR); Velasco Dos (NR).
9. *E. cf. thomasi* Schwartz, 1959 E: Gibara (Díaz y Cádiz, 2008); Cueva Los Panaderos (Díaz *et al.*, 2014); Cueva del Agua (Peña *et al.*, 2009).
10. *E. varleyi* Dunn, 1925 E: Velasco Uno (NR); Velasco Dos (NR).
11. *E. varians* Gundlach y Peters, 1864 E: Gibara (Díaz y Cádiz, 2008); Cueva Los Panaderos (Díaz *et al.*, 2014).
12. *E. feichtingeri* Díaz, Hedges y Schmid, 2012 E: Gibara (Díaz y Cádiz, 2008, Díaz *et al.*, 2012); Cueva Los Panaderos (Díaz *et al.*, 2014); Caletones (NR); Cerro de Yabazón (NR), Cerro San Marcos (NR), Floro Pérez (NR), Uñas (NR); Boca (NR); Arroyo Seco (NR); Cañada de Melones (NR).
13. *E. ronaldi* Schwartz, 1960 E: Cueva Los Panaderos (Díaz *et al.*, 2014).
14. *E. tonyi* Estrada y Hedges, 1997 E: Cueva Los Panaderos (Díaz *et al.*, 2014).
15. *E. cuneatus* (Cope, 1862) E: Gibara Uno (NR); río Cacojugüín, Uñas (NR); Velasco Dos (NR).
16. *Rana catesbeianus* Shaw, 1802 I: Gibara (NR); río Cacojugüín (NR); río Yabazón (NR); río Yabacito (NR), Floro Pérez (NR), Cerro San Marcos (NR); Caletones (NR); Uñas (NR); Velasco Uno (NR); Velasco Dos (NR); Arroyo Seco (NR); Cañada de Melones (NR).

Recibido: 20 de diciembre de 2016, aceptado: 1 de junio de 2017; editor asociado: Carlos A. Mancina