

## Conservación del joturo (*Nandopsis ramsdeni*), pez fluvial endémico de Guantánamo y amenazado de extinción

### Conservation of the joturo (*Nandopsis ramsdeni*), river fish endemic of Guantánamo and threatened of extinction

Gerardo Begué-Quiala, Jorge L. Delgado Labañino y Yordanis Turro Columbié

Unidad Presupuestada Servicios Ambientales (UPSA) Alejandro de Humboldt. Delegación Territorial del CITMA Guantánamo. Calle Ahogados No. 14 e/ 12 y 13 Norte, CP 95200, Guantánamo 2, Cuba. E-mail: begue@upsa.gtmo.inf.cu

#### RESUMEN

Con el presente trabajo se continuó el estudio y la evaluación de sitios y sistemas fluviales con presencia del joturo o biajaca del Guaso (*Nandopsis ramsdeni* Fowler, 1938), pez de agua dulce endémico del sistema fluvial de Guantánamo, también encontrado en algunos ríos adyacentes, en las provincias de Santiago de Cuba y Holguín. Se demostró que la población de Arroyo Hondo una de las localidades tipo de este pez se extinguió, se pudo comprobar que la presencia de especies introducidas e invasoras de la ictiofauna fluvial en algunos ríos ha diezariado a la biajaca del Guaso, por ejemplo, el pez gato (*Clarias gariepinus*) y se identifica al Parque Nacional Alejandro de Humboldt como el sitio más importante de su confinamiento poblacional. El joturo o biajaca del Guaso mostró una elevada afinidad por los fondos rocosos unido a su condición de ingeniera de hábitat le garantiza protección efectiva, ya que en más del 52 % de estos ríos predominan los fondos rocosos. Con los métodos cartográficos y el Sistema de Información Geográfica se diseñó un mapa del área, se actualizó el inventario ictiológico con determinación de presencia/ausencia del taxón, se hizo un análisis de morfometría comparada y se aplicaron entrevistas a pescadores de subsistencia en las comunidades locales.

*Palabras clave:* joturo, pérdida de hábitat, confinamiento y conservación.

#### ABSTRACT

With this work continued the study and evaluation of sites and river systems with the presence of the joturo or biajaca del Guaso (*Nandopsis ramsdeni* Fowler, 1938), freshwater fish endemic to the Guantánamo fluvial system, also found in some adjacent rivers, in the provinces of Santiago de Cuba and Holguin. It was shown that the population of Arroyo Hondo, one of the typical localities of this fish, became extinct. It was found that the presence of introduced and invasive species of the fluvial ichthyofauna in some rivers has decimated the joturo, for example, the fish cat (*Clarias gariepinus*) and Alejandro de Humboldt National Park is identified as the most important site of its population confinement. The joturo or biajaca of Guaso showed a high affinity for the rocky bottoms together with its condition of habitat engineer guarantees effective protection, since in more than 52 % of these rivers the rocky bottoms predominate. With the cartographic methods and the Geographical Information System, a map of the area was designed, the fish inventory was updated with determination of the presence/absence of the taxon, a comparative morphometry analysis was made and interviews were applied to subsistence fishermen in the local communities.

*Keyword:* joturo, loss of habitat, confinement and conservation.

Recibido: 27/3/18

Revisado: 7/12/18

Aceptado: 12/12/18

## INTRODUCCIÓN

Los peces tienen valor comercial, son utilizados en la pesca deportiva, constituyen un renglón importante en la dieta proteica humana y animal, tienen valor

científico y conservacionista, por ejemplo, los peces ciegos; otras especies son fuente potencial de sustancias biológicamente activas de importancia médica, etcétera. La conservación, manejo y uso sostenible de los peces fluviales, es una alternativa para aumentar el espectro proteico alimenticio humano.



En el interior de este enclave está el Parque Nacional Alejandro de Humboldt, su núcleo principal, además se incluyen cinco áreas protegidas más: Reserva Florística Manejada (RFM) Pico Galán, Elemento Natural Destacado (END) Yunque de Baracoa, Reserva Ecológica (RE) Alto de las Canas, Reserva Ecológica (RE) Monte Verde y el Elemento Natural Destacado (END) Salto Fino (Antonio Núñez Jiménez) y la cuenca del Toa.

El inventario ictiológico arrojó el listado de las especies fluviátiles que comparten hábitat con el joturo, el conteo de las poblaciones se hizo con la determinación de los puntos donde se encontraban las mismas, de esta manera se contaron los individuos de cada población para obtener la media poblacional y se determinó el índice de presencia, que se expresa en porcentaje por la siguiente expresión  $lp = Sp/Sm \times 100 \%$ , donde  $lp$  (índice de presencia),  $Sp$  (sitios positivos) y  $Sm$  (sitios muestreados).

Las muestras se conservaron en alcohol al 70 %, a los especímenes colectados se les realizaron las mediciones morfométricas para peces, según Gaviño (1986):

*LT*: longitud total (del hocico a la punta de la cola).

*LE*: longitud estándar (del hocico al extremo de la columna vertebral).

*LP*: longitud predorsal (del hocico a la primera aleta dorsal).

*LC*: longitud de la cabeza (del hocico a la parte posterior del opérculo).

*DHO*: diámetro horizontal del ojo.

*APC*: anchura del pedúnculo caudal (base de la cola).

*AMC*: anchura máxima del cuerpo.

Se realizó un estudio experimental entre dos poblaciones seleccionadas al azar de los ríos Rihito y Toa, se consideraron tres variables morfométricas con el propósito de la realización de un estudio de ecología comparada. Para la interpretación de los datos procedentes de las mediciones morfométricas se utilizó el test estadístico no paramétrico U de Mann Whitney-Wilcoxon, luego del análisis de normalidad. Parte de los ejemplares colectados pasaron a formar parte de una pequeña colección zoológica de referencia en la Unidad de Servicios Ambientales (UPSA) Alejandro de Humboldt de la Delegación Territorial del CITMA (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente) en Guantánamo.

Se realizaron 815 entrevistas en las diferentes localidades muestreadas, en total 31, la finalidad fue la de acopiar informaciones sobre el conocimiento que dispone la población sobre este pez fluvial, en todos los casos se aplicó el método de sondeo para obtener respuestas, según Rabinowitz (2003).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Distribución y confinamiento del joturo o biajaca del Guaso*

Se determinó un índice de presencia para el joturo o biajaca del Guaso (*Nandopsis ramsdeni*) (Fowler, 1938) de 72,5 % en los sistemas fluviales que conforman a la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa (RBCT), de los 317 muestreados en total. Este valor es satisfactorio, sin embargo, Ramos (2012) le atribuye una distribución regional con hábitat fragmentado, cuya área de ocupación es de 28 km<sup>2</sup>; en este trabajo se le atribuye una mayor área de ocupación con 323 km<sup>2</sup> solo en la RBCT. Este es el mayor sitio de confinamiento en la región nororiental de Cuba.

Existen algunos reportes personales de pobladores locales y pescadores de subsistencia de presencia de este pez en los ríos Bayate, Achotal, Guaso, Guantánamo y Jaibo en sus partes altas, de modo que son poblaciones relativamente pequeñas, este es el extremo noroccidental de la provincia.

Con estos nuevos datos el estado poblacional *a priori* aparenta ser bueno, pero en efecto no lo es y sigue catalogada como una especie confinada solo a esta área geográfica del país, por lo que mantiene su categoría de amenaza de extinción EN (En Peligro) para Cuba y VU (Vulnerable) para la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), considerada así por Ramos (2012).

En algunos sistemas fluviales de la provincia esta especie se ha extinguido, por ejemplo, en Arroyo Hondo una de sus localidades tipo, según Begué-Quiala (2000) encontró 13 poblaciones con un número total de 870 individuos, para una media poblacional de 70 joturos del Guaso, el conteo incluyó también a los juveniles de un tamaño aproximadamente entre los 8-10 cm, que representaron el 45 % del total de los contabilizados. En aquel entonces la especie estaba sometida a la pesquería de subsistencia sostenible por los pobladores locales, sin embargo, 14 años más tarde en el 2014 en ese río no se encontró ni se pudo capturar al joturo del Guaso, había sido extirpado por la presencia del pez gato (*Clarias gariepinus*), que infestó hasta la actualidad al sistema fluvial, hoy en día es el único pez que se puede pescar en él, también diezmo a otras especies endémicas y autóctonas de la fauna fluvial.

Por lo referido declaramos al pez extinto localmente en el río Arroyo Hondo, cuenca que tiene unos 38 km de longitud y desemboca en el sur de la provincia de Guantánamo, específicamente en la bahía del mismo nombre. También influye que este sistema fluvial en sus partes medias y bajas atraviesa zonas urbanas en

crecimiento que vierten sus aguas negras al mismo, por lo que esta condición con la presencia del *C. gariepinus* se hicieron sinérgicas para afectar al joturo en este río.

Para conocer sobre lo que sabían los guantaneños sobre esta biajaca del Guaso se hicieron unas 815 entrevistas a personas de diferentes puntos y localidades de la geografía de esta provincia, las cuales arrojaron los siguientes resultados (TABLA 1).

Como muestra la TABLA 1 se evidencia que la población en Guantánamo, según el universo muestrea-

do, conoce bastante a este pez fluvial, sin embargo, fue pobre el conocimiento sobre el endemismo de esta especie, tal conducta revela que hay que incrementar más el trabajo educativo ambiental en las comunidades locales, investigaciones como esta hay que socializarlas en los diferentes niveles de enseñanzas, desde el primario hasta el universitario, ya que a medida que se conozca más sobre el pez del Guaso, se podrá mejorar la política de conservación y protección del taxón tan necesaria para no perder este material genético en la naturaleza.

TABLA 1. Resultados de las entrevistas aplicadas en varias comunidades y localidades de la provincia de Guantánamo y el municipio de Moa, Holguín

Individuos escogidos 815	Entrevistados 815	Conoce usted al joturo o biajaca del Guaso		Sabía que es endémico de Guantánamo	
		Si = 662	No = 153	Si = 102	No = 713
-	100 %	81,2%	18,7%	12,5 %	87,5 %

La fauna de peces dulceacuícolas de Cuba puede considerarse pobre, es este uno de los grupos de vertebrados con menor número de especies (62), y más bajos porcentajes de endemismos (33,9 %). Aunque estos valores son bajos dentro de las islas antillanas, Cuba junto a La Española, posee la ictiofauna dulce-

acuícola más distintiva de la región con el 89 % de las especies (Burguess & Franz, 1989). En los sistemas fluviales y acuatorios estancados de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, se inventariaron unas 17 especies de peces de agua dulce que comparten hábitat con el joturo (TABLA 2).

TABLA 2. Listado de peces dulceacuícolas referidos y observados en la cuenca del río Toa

Familias	Nombre científico	Nombre común	Endemismo		
			End.	Aut.	Intr.
Anguillidae	<i>Anguilla rostrata</i>	Anguila		x	
Cichlidae	<i>Nandopsis ramsdeni</i>	Biajaca del Guaso o Joturo	x		
	<i>Nandopsis tetracanthus</i>	Biajaca común	x		
	<i>Oreochromis aureus</i>	Tilapia			x
Clariidae	<i>Clarias gariepinus</i>	Pez gato			x
Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon variegatus</i>	-		x	
Eleotridae	<i>Eliotris pisonis</i>	Guabina		x	
Gobiidae	<i>Sicydium plumieri</i>	Raspafondo		x	
	<i>Sicydium antillarum</i>	Mafo		x	
	<i>Awaous taiasica</i>	Sirajo		x	
Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i>	Dajao		x	
	<i>Mugil trichodon</i>	Lisa		x	
Poecilidae	<i>Gambusia punctata</i>	Guayacón	x		
	<i>Gambusia puncticulata</i>	Guayacón		x	
	<i>Girardinus denticulatus</i>	Guayacón	x		
	<i>Poecilia reticulata</i>	Guppi			x
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común			x

Leyenda: End. (Endémico), Aut. (Autóctono) e Intr. (Introducido).

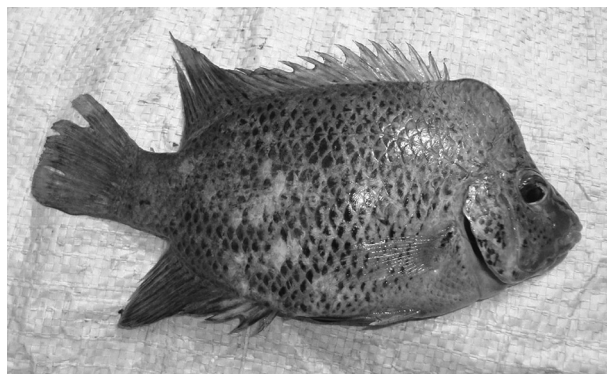
### **Principales causas que inciden en el estado poblacional del joturo del Guaso**

Se identificaron un grupo de causas probables que están afectando a las poblaciones del joturo en los diferentes sistemas fluviales en que vive en este momento, entre las que se encontraron:

1. La introducción de especies de peces fluviales en diferentes acuatorios los cuales han terminado infestando a muchos sistemas fluviales, la especie comprobada con mayor impacto sobre el joturo es el pez gato (*Clarias gariepinus*).
2. La contaminación ambiental muy manifiesta en los grandes núcleos poblacionales los que vierten sus aguas residuales y negras sin tratamientos previos a los sistemas fluviales.
3. Los procesos erosivos y degradativos de los suelos que provocan la colmatación de los cauces fluviales con la subsiguiente pérdida de hábitats, para una especie considerada ingeniera de hábitat, aquellas que son capaces de construir refugios, nidos para protegerse, reproducirse, etc., y al mismo tiempo estos pueden servirle a otras especies del ecosistema.
4. Insuficiente trabajo de educación ambiental y ecológica en las comunidades locales y los sistemas de enseñanzas.
5. Indisciplinas sociales demostradas en la pesquería de subsistencia con el uso frecuente de artes de pescas inadecuadas que afectan con creces a la población de juvenil y a los alevines.
6. El uso de métodos altamente invasivos y agresivos, ejemplo, con frecuencia se usan insecticidas concentrados envasados en botellas y se vierten de forma subacuática en charcas y pozas de poca corriente, provocando la salida masiva de la fauna fluvial, esta conducta se considera como una catástrofe ecológica.
7. Es importante destacar que algunas poblaciones del joturo no están precisamente en los espacios protegidos, hay que pensar en estrategias para su conservación fuera de las áreas protegidas.
8. La contracción evidente de la distribución de las precipitaciones y el ligero incremento en algunos sitios de la media histórica anual, lo que trae consigo el aumento de los golpes de aguas (aluviones) con un significativo disturbio en el ecosistema acuático.

Estas son las principales causas que han afectado a las poblaciones de este pez en muchos de los ríos de Guantánamo, en algunos ya extinguido localmente y en otros sus poblaciones decrecieron notablemente

(Fig. 2). Sin embargo, un estudio realizado por Begué-Quiala *et al.* (2011) demostró que en la actualidad sus principales poblaciones confinadas y relictuales están en la reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, cuyos sistemas fluviales en el mayor porcentaje califican como sistemas de baja productividad, se conocen comúnmente como oligotróficos, caracterizados por altos niveles de oxígeno y bajas concentraciones de nutrientes, provocando así la existencia de pocas especies de peces como se pudo comprobar, además el número de individuos por taxón está entre moderado y medio.



**Fig. 2. Joturo o Biajaca del Guaso (*Nandopsis ramsdeni*), especie insignia de la ictiofauna fluvial guantanamera y de Cuba. Foto: G. Begué-Quiala, 2013.**

También es típico en estos ríos la presencia de muchas zonas de rabiones agua somera, en donde la velocidad de la corriente es lo bastante grande para mantener el fondo limpio de cieno y materiales disueltos, proporcionando así un substrato firme, donde no todas las especies de peces pueden vivir, solo algunas muy especializadas.

Los resultados del estudio de las poblaciones de los ríos Toa y Rihito no mostraron diferencias significativas entre las poblaciones, por tanto, no se pudo asumir la actuación de factores ecológicos específicos, sin embargo, es una de las regiones de Cuba con la mayor diversidad de su ecología, aunque los puntos estén relativamente cercanos se diferencian notablemente (TABLA 3).

Este es un pez fluvial de mediano tamaño, la literatura reporta que puede alcanzar entre los 29-30 cm de longitud total (Alayo, 1973). No obstante, el tamaño promedio de los individuos colectados fue de 73,8 %, el cual se considera satisfactorio porque la muestra fue escogida al azar, aunque se capturaron ejemplares pegados a la talla máxima, hoy no tenemos evidencias si la especie puede sobrepasar el tallaje reportado, o si hay tendencia a un decrecimiento.

TABLA 3. Estadística descriptiva e inferencial de aspectos morfométricos de dos poblaciones, en los ríos Rihito y Toa

No.	Ríos					
	Rihito			Toa desde Palma del Tiro-Boca de Guayabal		
	Longitud total (cm)	Peso (Lb)	Alto de la giba (cm)	Longitud total (cm)	Peso (Lb)	Alto de la giba (cm)
1	18,5	0,23	6,1	15,0	0,21	5,17
2	18,0	0,22	6,3	18,3	0,23	6,84
3	26,4	0,93	10,22	17,4	0,20	5,75
4	16,0	0,21	5,31	18,8	0,23	5,77
5	20,0	0,30	7,21	26,3	0,92	10,35
6	28,1	1,25	11,30	26,5	0,94	10,22
7	25,9	0,92	10,40	20	0,68	8,54
8	26,5	0,92	11,10	24,3	0,88	9,18
9	19,4	0,25	8,20	27,1	1,00	11,4
10	22,8	0,87	9,90	19,5	0,24	6,1
Media	22,16	0,61	8,6	21,32	0,55	7,93
Estad.	(U = 55, $p > 0,05$ ) Medias iguales	(U = 21,5, $p > 0,05$ ) Medias iguales	(U = 26, $p > 0,05$ ) Medias iguales	(U = 55, $p > 0,05$ ) Medias iguales	(U = 21,5, $p > 0,05$ ) Medias iguales	(U = 26, $p > 0,05$ ) Medias iguales

En el muestreo realizado en la búsqueda de poblaciones de joturo en diferentes sistemas fluviales de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, se hizo una evaluación de la asociación conforme a la tipología de los fondos y se obtuvieron los siguientes resultados (Fig. 3).

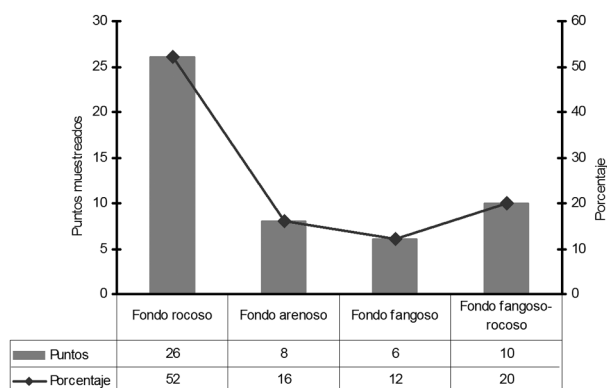


Fig. 3. Comportamiento de los tipos de fondos de los ríos muestreados. Fuente: UPSA, 2016.

Como muestra la figura 3 se evidencia una asociación de la biajaca del Guaso a los fondos rocosos y rocoso-fangosos, aunque es una especie constructora de hábitats también aprovecha y mejora aquellos que ofrecen los sistemas fluviales, por lo tanto estas son potencialidades que favorecen ecológicamente a este pez.

Se comprobó en los ríos que los niveles de contaminación y eutrofización de las aguas se incrementaron este pez no hace presencia, es una de las causas principales que en el río Guaso cuna del joturo, hoy en sus partes media y baja ya no se pueda encontrar la especie, las aguas negras de la ciudad desembocan directamente en los mencionados tramos, tal situación es lo que hace a la biajaca del Guaso un indicador de contaminación eficiente y muy sensible al cambio de las características químicas (cantidad de nutrientes: nitrógeno, fósforo y oxígeno) y físicas (temperatura, pH y la cantidad de sales minerales disueltas, conductividad) del agua (Maass *et al.*, 2012).

## Política para fortalecer la conservación *in situ* del joturo o biajaca del Guaso (*Nandopsis ramsdeni*)

La política a seguir es la siguiente:

- Aumentar la educación ambiental de los pobladores por vía directa, realizando conversatorios, charlas y conferencias con el público (Fig. 4), y por vía indirecta a través del uso de los medios de difusión masiva, prensa, la radio y la televisión, etcétera.
- Velar que se cumplan las regulaciones existentes en el Ministerio de la Pesca que prohíben pescar con artes de arrastre masivo y de mallas pequeñas, tales como: atarrayas, trasmallos, chinchorros y otras (para la pesquería de subsistencia actual).
- Tratar de reproducir el joturo en condiciones controladas para luego llevar los alevines y juveniles al medio natural de los ríos que reúnan las condiciones biofísicas idóneas para la supervivencia de la especie.
- Respetar los criterios de amenazas con que se categoriza al joturo en la Lista Roja de los Vertebrados Amenazados de Cuba (González-Alonso *et al.*, 2012).
- Fomentar la reforestación de las márgenes de los ríos para detener la acelerada erosión en los suelos con el propósito de disminuir el arrastre y la sedimentación de los lechos y cauces.
- Estudiar previamente y planificar las introducciones de especies exóticas en los estanques, ríos y otros sistemas fluviales, ya que muchas de ellas compiten y desplazan al joturo.
- Considerar los mecanismos legales existentes con vistas a fortalecer la conciencia ciudadana, ejemplos: Ley No. 81 del Medio Ambiente; Decreto Ley No. 200 de las Contravenciones en Materia Medio Ambiente; Decreto Ley No. 201 del Sistema Nacional de Áreas Protegidas; Decreto Ley No. 331/2015 de las Zonas con Regulaciones Especiales; Ley No. 85. Ley Forestal; Resolución No. 160/2011 Regulaciones para el Control y la Protección de Especies de Especial Significación para la Diversidad Biológica en el País, entre otras.
- Incrementar el comanejo participativo inclusivo con las comunidades locales en el control y mitigación de poblaciones de especies introducidas e invasoras, por ejemplo, el pez gato (*Clarias gariepinus*), uno de los más peligrosos por su voracidad para la biajaca del Guaso (Fig. 5).

En el desarrollo e implementación de los planes de manejo, documentos rectores de las áreas protegidas,

es donde se establecen un grupo de programas que de forma anual y quinquenalmente, siguen y monitorean los objetos de conservación identificados así como hacen cumplir todos los lineamientos metodológicos de la administración y manejo de estas (Villaverde *et al.*, 2014).



Fig. 4. Desarrollo de educación ambiental *in situ* en una escuela primaria de Cuchillas del Toa.  
Foto: G. Begué-Quiala, 2016.



Fig. 5. Participación de un grupo de técnicos y guardaparques en el control del pez gato en el río Toa.  
Foto: G. Begué-Quiala.

Como resultado y fruto del trabajo de comanejo desarrollado por las autoridades administrativas del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, y la inclusión de algunas comunidades locales al control de los niveles de infestación de la *Clarias gariepinus* (pez gato) en la cuenca del río Toa (partes media y baja), en el año 2015 se capturaron 0,9 t de pez gato del sistema fluvial, aspecto positivo por el impacto que originó en el ámbito ecológico, ambiental y social, ya que se contribuyó a la desinfestación del río, beneficiando

así a la biodiversidad fluvial, además de contribuir al incremento de las proteínas de pescado para la alimentación humana.

## CONCLUSIONES

1. La biajaca del Guaso se declara extinta en la cuenca de Arroyo Hondo, así como en las partes media y baja de la cuenca del río Guaso. Sin embargo, sus principales poblaciones se confinan hacia la parte norte de las provincias de Guantánamo y Holguín, en la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa.
2. El *N. ramsdeni* mostró una elevada afinidad por los fondos rocosos unido a su condición de ingeniera de hábitat que le garantiza protección efectiva, ya que en más del 52 % de estos ríos predominan los fondos rocosos.

## RECOMENDACIONES

1. Se propone como una vía eficiente para fortalecer la estrategia de conservación de la biajaca del Guaso, considerar en los sistemas fluviales infestados por *Clarias gariepinus*, que se dirija la pesquería de subsistencia básicamente sobre esta especie considerada invasora y exótica en los ríos donde pernocta.
2. Se considera una debilidad la insuficiente educación ecológica y ambiental comprobada en las comunidades locales y decisores, situación que atenta contra la política de manejo, aprovechamiento sostenible y conservación de este pez endémico regional y amenazado de extinción, por lo tanto quedó como meta incrementar las acciones de educación ambiental comunitaria

## REFERENCIAS

Alayo, P. (1973). Lista de peces fluviátiles de Cuba. *Torreia*, 29, 1-59.

Begué-Quiala, G. (2000). Conservación y protección de la fauna vertebrada del Parque Nacional Alejandro de Humboldt. Informe Científico-Técnico. Proyecto Nacional, Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, La Habana, Cuba, pp. 117.

Begué-Quiala, G. & Imbert Planas, J. R. (2008). Reportes de nuevas localidades para el joturo o biajaca del Guaso pez endémico del sistema fluvial de Guantánamo. Informe Científico-Técnico.

Proyecto Territorial, Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Guantánamo, Cuba, p. 45.

Begué-Quiala, G., Delgado Labañino, J. L., Imbert Planas, J. R., Turro Columbié, Y., Diez Gainza, I., Ramírez Argüelles, D., Matos Sánchez, O., Pérez Trejo, H. M. *et al.* (2011). Informe Científico-Técnico: Diagnóstico de la situación real de infestación del pez gato (*Clarias gariepinus*) en la cuenca del río Toa, Guantánamo-Holguín. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, Guantánamo, p. 41.

Burgess, G. H. & Franz, R. (1989). Zoogeography of the Antillean Freshwater Fish Fauna. In Biogeography of the West Indies C. A. Wood, Ed., Sandhill Crane Press, Gainesville, pp. 263-304.

*Gaceta Oficial de la República de Cuba* (1997). Ley 81 del Medio Ambiente.

*Gaceta Oficial de la República de Cuba* (1999). Decreto Ley No. 200 de las Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.

*Gaceta Oficial de la República de Cuba* (1999). Decreto Ley No. 201 del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

*Gaceta Oficial de la República de Cuba* (1998). Ley No. 85. Ley Forestal.

*Gaceta Oficial de la República de Cuba* (2015). Ley No. 331/2015 de las Zonas con Regulaciones Especiales.

González-Alonso, H., Rodríguez Schettino, L., Rodríguez, A., Mancina, C. A. & Ramos García, I. (2012). *Libro rojo de los vertebrados de Cuba*. Editorial Academia, La Habana, p. 304.

Rabinowitz, A. (2003). *Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la fauna silvestre*, p. 310.

Ramos García, I. (2012). *Nandopsis ramsdeni* (Fowler 1938). En H. González Alonso, L. Rodríguez Schettino, A. Rodríguez, C. A. Mancina & I. Ramos García (Eds.), *Libro rojo de los vertebrados de Cuba*. Editorial Academia, La Habana, 303 pp.

Resolución No. 160 (2011). Regulaciones para Control y la Protección de Especies de Especial Significación para la Diversidad Biológica en Cuba.

Tallet López, C. (1998). ¿Sabe usted quién es la biajaca fantasma? *Rev. Mar y Pesca*, 307, 24-27.

Howell Rivero, L. & Rivas, L. (1940). Algunas consideraciones sobre los ciclidos de Cuba. *Mem. Soc. Cub. Hist. Nat. Felipe Poey*, 14 (4), 373-395.

Gaviño de la Torre, G. (1986). *Manual de Técnicas Selectas de Laboratorio y de Campo*, UNAM, México, pp. 130-162.

Maass, J. M., Mazari, M., Flores, A. & Castillo, A. (2012) *¿Qué pasa con el agua?* Universidad Nacional Autónoma de México, p. 43.



Vergara, R. R. (1992). *Desarrollo evolutivo de la ictiofauna dulceacuícola cubana con especial referencia a los ciprinodontiformes*, 1ra. ed., vol. 1, Editorial Academia, La Habana, p. 74.

Villaverde López, R., Begué-Quiala, G., Giraudy Bueno, C., Pérez Trejo, H. M., Joubert Martínez, Y.,

Medina Turró A. *et al.* (2014). Tercera versión del Plan de Manejo del Parque Nacional Alejandro de Humboldt 2014-2020. Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales Alejandro de Humboldt (UPSA), CITMA, Guantánamo, p. 43.