

# .7

## FUDECI Y LA CONSERVACIÓN DE LA TORTUGA DEL ORINOCO (*Podocnemis expansa*), LA TERCAY (*Podocnemis unifilis*) Y EL CAIMÁN DEL ORINOCO (*Crocodylus intermedius*): RESULTADOS Y PROPUESTAS DE ACCIÓN BINACIONAL

F. Rojas-Runjaic



Omar Hernández, Andrés Eloy Seijas, Ernesto O. Boede, Rodolfo Espín, Antonio Machado Allison, Lina Mesa y Ana Soto

### RESUMEN

Desde hace 18 años la Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (FUDECI) ha ejecutado acciones e investigaciones tendientes a recuperar especies en peligro de extinción. Con la finalidad de reforzar las poblaciones ha establecido un zoológico en el estado Amazonas para el levante de *Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis* y *Crocodylus intermedius*, mediante el cual se ha logrado la cría y liberación de ejemplares en diferentes zonas del país, incluyendo Parques Nacionales, Refugios y Reservas de Fauna Silvestre. También ha realizado investigaciones para determinar las mejores condiciones para la cría en cautiverio de estas especies, así como el seguimiento de los ejemplares liberados y apoyado estudios poblacionales y genéticos de estas especies. Sin embargo, es vital emprender estas acciones de recuperación, investigación y manejo en todas sus áreas de distribución. Considerando que estas especies están presentes en la cuenca del río Orinoco y que tanto Colombia como Venezuela han emprendido acciones de conservación desde hace varios años, es necesario el trabajo conjunto de ambos países para asegurar la recuperación de las mismas. Se proponen acciones y zonas estratégicas para iniciar dicho trabajo conjunto, en los ríos Capanaparo, Meta, Arauca y en el eje Atabapo-Puerto Carreño.

**Palabras clave:** Tortugas. Cocodrilos. Zoológicos. Incubación artificial.

### INTRODUCCIÓN

El caimán y la tortuga del Orinoco están clasificados en el Libro Rojo de la Fauna de Venezuela como especies en Peligro Crítico de Extinción (Rodríguez y Rojas 2008) y catalogados como en Peligro de Extinción por el estado venezolano (Decreto 1486 de 1996). La tortuga terecay, aunque es catalogada como Vulnerable en el Libro Rojo, el Estado venezolano considera que es susceptible de aprovechamiento, por lo cual está incluida en el calendario cinegético.

A pesar de la veda de la tortuga y el caimán del Orinoco, aún se mantiene la presión de caza sobre estas especies, que al igual que sucede con la tortuga terecay, los ribereños consumen sus huevos y la carne de juveniles y adultos (Hernández *et al.* 2010a, Hernández y Espín 2003, Thorbjarnarson *et al.* 1993, Thorbjarnarson y Hernández 1992).

En los últimos 40 años la situación del caimán del Orinoco en Venezuela ha preocupado a diferentes personas, entre investigadores, administradores y empresarios privados, así a principios de los años 80 del siglo pasado se confor-



R. Antelo

## FUDECI Y LA CONSERVACIÓN DE LA TORTUGA DEL ORINOCO (*Podocnemis expansa*), LA TERCAY (*Podocnemis unifilis*) Y EL CAIMÁN DEL ORINOCO (*Crocodylus intermedius*): RESULTADOS Y PROPUESTAS DE ACCIÓN BINACIONAL

mó el Grupo de Especialistas en Cocodrilos de Venezuela (GECV), que finalmente fue constituido legalmente en el 2000. Producto del trabajo del GECV en 1993 se publica el Plan de Acción: Supervivencia del Caimán del Orinoco en Venezuela 1994 -1999 (FUDENA 1993), en 1994 el Ministerio del Ambiente publica el Plan Estratégico: Supervivencia del Caimán del Orinoco en Venezuela (Profauna 1994) y en el 2007 se publica la Estrategia Nacional para la Conservación del Caimán del Orinoco en Venezuela y su Plan de Acción (GECV 2007). Asimismo en este tiempo se han realizado diversos estudios sobre las poblaciones silvestres de los ríos Cojedes, Capanaparo, Guaritico y Manapire, entre otros. Aun cuando es en los años 70 que se inicia la actividad de los zocriaderos (FUDENA 1993), esa labor adquiere mayor impulso en los 80 y en la actualidad existen cuatro zocriaderos activos. Estudios más recientes señalan que las poblaciones de *Crocodylus intermedius* siguen reduciéndose principalmente en los ríos Cojedes y Meta, donde resalta la fuerte contaminación del río Cojedes por aguas servidas industriales y domésticas, río que alberga la principal población de esta especie (Seijas *et al.* 2010).

FUDECI mediante el financiamiento del Ministerio del Ambiente (Minamb) inició investigaciones sobre la cría en cautiverio del caimán del Orinoco en el 2000, apoyando a los zocriaderos de la Agropecuaria Puerto Miranda (2000-2003) y del Hato Masaguaral (2000-2011) y estableció su propio zocriadero en el año 2005. Inició estudios sobre las poblaciones silvestres en los Parques Nacionales Cinaruco-Capanaparo y Aguaro Guariquito en el 2000 mediante el Proyecto Banco Mundial-INPARQUES.

Por otra parte, en Venezuela las actividades de protección de la tortuga del Orinoco se iniciaron en 1962 cuando se vedó su captura y se llevaban a cabo actividades de guardería en la temporada de postura en el Orinoco Medio. Luego, en 1989, se declara el Refugio de Fauna Silvestre de la Tortuga Arrau (RFSTA) y desde 1989 el Ministerio del Ambiente estableció un campamento permanente en este refugio para el resguardo de huevos, neonatos y adultos, así como para el rescate de neonatos afectados por la crecida del río. En 1992 el Minamb inició la cría en cautiverio de neonatos para reforzar las poblaciones y en 1999 inicia la actividad de trasplante de nidos a las zonas altas de las playas. FUDECI se incorpora a este programa en 1994 con el establecimiento del zocriadero de tortuga y en 1998 inicia los estudios poblacionales con *Podocnemis expansa* y *P. unifilis* gracias al apoyo financiero del FONACIT que promovió las investigaciones hasta el 2009. Actualmente FUDECI mantiene proyectos de investigación con estas especies gracias al apoyo del proyecto de Pequeñas Dona-

ciones del GEF y de las becas de “Iniciativas de Especies Amenazadas”, lideradas por Provita.

## RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

### Cría en cautiverio

Esta actividad busca incrementar la generación de relevo de estas especies, aumentando sus probabilidades de supervivencia al liberar gran cantidad de ejemplares con la mayor talla posible al año de edad. FUDECI, a partir del año 1994, establece el zocriadero de tortuga del Orinoco que en la actualidad tiene capacidad para 30000 tortuguillos. Se apoyó al zocriadero de caimán de la Agropecuaria Puerto Miranda entre los años 2000 y 2003 y desde el 2000 sigue colaborando con el zocriadero de caimanes del Hato Masaguaral, realizando el manejo sanitario, alimentario e investigaciones sobre la cría en cautiverio. En el 2005 estableció un zocriadero abierto de caimán del Orinoco con capacidad para 150 ejemplares en la ciudad de Puerto Ayacucho en el estado Amazonas.

En el tiempo transcurrido desde entonces, en dichos zocriaderos se han realizado y apoyado diferentes investigaciones, determinando cómo afecta al crecimiento de crías de caimán las variables: densidad, refugios, traslados y profundidad del agua (Hernández *et al.* 2010b). También se ha determinado cómo se ve afectado el crecimiento de crías de tortugas variando la ración de alimento, la calidad de alimento, la temperatura del agua, la temperatura de incubación y el tipo de encierro (Hernández *et al.* 1998, Jaffé *et al.* 2008, Hernández *et al.* 2010b, Ceballos 2010). Se han evaluado las diferentes enfermedades ocurridas en el zocriadero de tortugas del Orinoco y sus tratamientos (Boede y Hernández 2004). Asimismo se realizaron actividades de educación ambiental donde se atendían visitas guiadas de alumnos de escuelas y colegidos de la ciudad de Puerto Ayacucho.

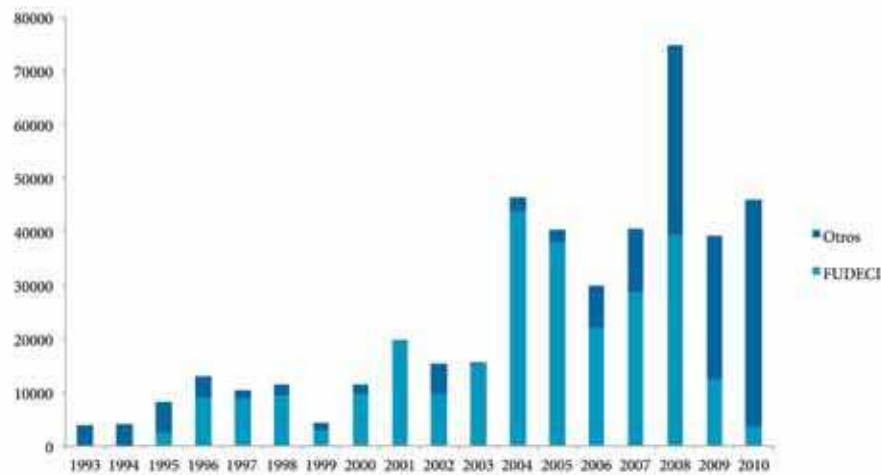
Sin embargo, a partir de 2010 ambos zocriaderos de FUDECI están cerrados por falta de respuesta gubernamental a las solicitudes de permisos para coleccionar huevos y neonatos para su cría.

### Reforzamiento poblacional

Entre los años 1994 y 2010 FUDECI liberó 275867 tortuguillos (Tabla 1) correspondientes a las cohortes nacidas



C. Barrios



**Figura 1.** Número de ejemplares de *P. expansa* liberados anualmente por FUDECI y otro zoocriaderos. En los años 2009 y 2010 FUDECI sólo liberó ejemplares de las cohortes 2007 y 2008.

entre 1994 y 2008, lo que representa el 64,5 % del total de tortuguillos liberados (434765) entre 1993 y 2010 (Figura 1). En esta actividad han participado 13 diferentes zoocriaderos a lo largo de los últimos 18 años.

Asimismo, entre los años 2001 y 2010 FUDECI ha contribuido con la cría y liberación de 3131 juveniles de caimán (Tabla 2), lo que representa el 55 % de todos los ejemplares liberados en ese período.

Aunque preferiblemente se liberan caimanes y tortugas en áreas protegidas como Parques Nacionales, Refugios y Reservas de Fauna, también se han liberado tortugas del Orinoco en lugares no declarados como Áreas Protegidas, como en zonas cercanas a la ciudad de Puerto Ayacucho (Tabla 1), con la finalidad de que los alumnos de colegios y liceos de la zonas puedan participar como parte de las actividades de educación ambiental que se desarrolla en el estado Amazonas. Igualmente se han liberado ejemplares de *C. intermedius* en el río Cojedes para reforzar la principal población de la especie.

### Seguimiento de las poblaciones

FUDECI determinó la estructura de talla de la población de tortugas del Orinoco y terecay en el RFSTA (Hernández y Espín 2006) y, conjuntamente con la UNELLEZ, han determinado las estructuras de tallas de caimanes del Orinoco en los Parques Nacionales Cinaruco-Capanaparo, Aguaro

Guariquito (FUDECI 2002) y en el río Cojedes (Ávila-Manjón 2008, Espinosa-Blanco 2010).

### Descubrimiento de una población de *Podocnemis expansa* en el Casiquiare

En el marco del Proyecto “Caracterización y Uso de las Poblaciones de Quelonios en la Reserva de Biosfera del estado Amazonas, Venezuela, con énfasis en *Podocnemis expansa*”, financiado por el Proyecto Reserva de Biosfera Alto Orinoco Casiquiare (PRBAOC), en 1998 se descubrió en el Brazo Casiquiare la segunda población en importancia de *P. expansa*, contabilizándose 435 nidos de esta especie y más de 1000 nidos de *P. unifilis* (Narbaiza *et al.* 1999; Barrio-Amorós y Narbaiza 2008).

### Colecta e incubación de huevos de *Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis* y *Crocodylus intermedius*

Con la finalidad de evitar la pérdida de huevos por inundación, saqueo y depredación, FUDECI ha evaluado las técnicas de trasplante de nidos a zonas protegidas. En el año 2002 FUDECI realizó el trasplante de todos los nidos detectados de *P. expansa* en el RFSTA contabilizando 673 nidos (FUDECI 2002). En los años 2004 y 2005 se colectaron nidos de *P. expansa* y *P. unifilis* en el Brazo Casiquiare y fueron incubados en la Estación Experimental Amazonas;



FUDECI Y LA CONSERVACIÓN DE LA TORTUGA DEL ORINOCO (*Podocnemis expansa*), LA TERCAY (*Podocnemis unifilis*) Y EL CAIMÁN DEL ORINOCO (*Crocodylus intermedius*): RESULTADOS Y PROPUESTAS DE ACCIÓN BINACIONAL

R. Antelo

**Tabla 1.** Número de ejemplares de *P. expansa* liberados por FUDECI en la cuenca en los últimos 15 años.

Año	Cantidad	Localidades
1995	2500	2500 en el RFSTA (río Orinoco)
1996	9177	9177 en el RFSTA (río Orinoco)
1997	8824	8824 en el RFSTA (río Orinoco)
1998	9611	9611 en el RFSTA (río Orinoco)
1999	2999	2999 en el RFSTA (río Orinoco)
2000	9729	9729 en el RFSTA (río Orinoco)
2001	19.423	11.457 en el RFSTA (río Orinoco)
		7966 en el PNAG (río Mocapra, de la cohorte 2001)
2002	9770	9770 en el RFSTA (río Orinoco)
2003	15.349	15.349 en el RFSTA (río Orinoco)
2004	43.740	33.220 en RFSTA (río Orinoco)
		5000 en Provincia (río Orinoco)
		5520 en PNAG (río Aguaro)
2005	38.192	28.130 en el RFSTA (río Orinoco)
		5012 en el PNAG (río Mocapra)
		5050 en Provincial (río Orinoco)
2006	22.082	15.000 en el RFSTA (río Orinoco)
		2287 en Provincial (río Orinoco)
		4795 en el PNAG (río Aguaro)
2007	28.909	13.650 en el RFSTA (río Orinoco)
		5000 en el RFSEC (laguna Guamacho)
		5000 en el PNAG (río Guariquito)
		5000 en Provincial (río Orinoco)
		259 RBAOC (Brazo Casiquiare)
2008	39.350	23.100 en el RFSTA (río Orinoco)
		5000 en la RFSEC (laguna Guamacho)
		1200 en Puerto Ayacucho (río Orinoco)
		5000 PNAG (río Guariquito)
2009	12.600	5050 en Provincial (río Orinoco)
		7000 en el PNCC (río Capanaparo)
		5000 en el RFSSA (río Anaro)
2010	3612	600 en Provincial (río Orinoco)
		3612 en madre vieja Pozón Babilla (río Orinoco, ejemplares de las cohortes 2007 y 2008)
<b>TOTAL</b>	<b>275.867</b>	

RFSTA: Refugio de Fauna Silvestre de la tortuga arrau  
 PNAG: Parque Nacional Aguaro Guariquito  
 RFSEC: Reserva de Fauna Silvestre Esteros de Camaguán  
 RBAOC: Reserva de Biosfera Alto Orinoco Casiquiare  
 PNCC: Parque Nacional Cinaruco Capanaparo  
 RFSSA: Reserva de Fauna Silvestre Sabanas de Anaro



**Tabla 2.** Número de ejemplares de *C. intermedius* liberados en los distintos zoocriaderos con el apoyo de FUDECI.

Año	Zoocriadero	Total por año	Cantidad de ejemplares liberados por localidad
2001	Hato Masaguaral	116	14 en Hato El Cedral (caño Caicara), 64 en RFSCG, 38 en PNAG (río Mocapra)
	Agropecuaria Pto. Puerto Miranda	202	6 en Hato El Cedral (caño Caicara), 24 en RFSCG, 50 en PNCC (río Cinaruco), 122 en PNAG (río Mocapra)
2002	Hato Masaguaral	106	76 en PNAG (río Aguaro), 30 en RFSCG (Hato Garza)
	Agropecuaria Pto. Puerto Miranda	190	190 en PNAG (río Aguaro)
2003	Hato Masaguaral	112	112 en PNAG (río Mocapra)
	Agropecuaria Pto. Puerto Miranda	254	166 en RFSTA (río Orinoco), 88 en Hato el Frío (Caño Macanillal)
2004	Hato Masaguaral	168	168 en PNAG (río Aguaro)
2005	Hato Masaguaral	144	144 en PNAG (río Mocapra)
	FUDECI	177	177 en río Cojedes
2006	Hato Masaguaral	182	182 en PNAG (río Aguaro)
	FUDECI	222	95 en río Cojedes, 127 en PNAG (río Aguaro)
2007	Hato Masaguaral	142	142 en RFSEC (laguna el Guamacho)
	FUDECI	123	123 en río Cojedes
2008	Hato Masaguaral	153	153 en RFSEC (laguna el Guamacho)
	FUDECI	180	91 en PNAG (río San José), 89 en río Cojedes
2009	Hato Masaguaral	128	128 en PNCC (río Capanaparo)
	FUDECI	157	157 en PNCC (río Capanaparo)
2010	Hato Masaguaral	115	115 en PNCC (26 en río Capanaparo y 89 en río Cinaruco)
	FUDECI	260	260 en PNCC (río Cinaruco)
<b>Total General</b>		<b>3131</b>	

RFSTA: Refugio de Fauna Silvestre de la tortuga arrau;  
PNAG: Parque Nacional Aguaro Guariquito  
RFSEC: Reserva de Fauna Silvestre Esteros de Camaguán  
PNCC: Parque Nacional Cinaruco Capanaparo  
RFSCG: Refugio de Fauna Silvestre Caño Guaritico

la eclosión de los huevos de *P. expansa* y *P. unifilis* resultó en 87 y 85 % respectivamente, esto a pesar de su traslado por más de 400 km desde el lugar de postura hasta el lugar de incubación, evidenciándose la factibilidad de iniciar un programa de rescate y cuidado de nidos para su recuperación (Hernández *et al.* 2007, Hernández *et al.* 2010a).

En el 2009 se colectaron huevos de *C. intermedius* y *P. unifilis* en el río Cojedes y huevos de *P. unifilis* en el río Manapire, para su incubación en zonas protegidas, lográndose disminuir las pérdidas de nidos por inundación y depredación (Hernández *et al.* 2009, Hernández *et al.* 2010a).





R. Antelo

Actualmente FUDECI está trabajando conjuntamente con INPARQUES en la colecta e incubación de huevos e *C. intermedius* y *P. unifilis* en el Parque Nacional Cinaruco-Capanaparo y realizando un estudio poblacional de ambas especies.

### Estudios genéticos

La distribución de variación genética entre individuos y poblaciones afecta tanto la aptitud del individuo (*fitness*) como la habilidad de las poblaciones a adaptarse a características ambientales locales. Por lo tanto, al diseñar un plan de conservación es importante considerar los factores genéticos que afectan a la especie y manejar de manera efectiva tanto las poblaciones silvestres como las cautivas, para preservar la mayor diversidad genética posible (Pearse 2007). FUDECI consciente de la importancia de los estudios genéticos para los programas de conservación de estas especies, se ha aliado con varias instituciones, tales como la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ), Brigham Young University (BYU) y Iowa State University, de esta manera fue posible comparar genéticamente las poblaciones de *P. expansa* del Orinoco Medio, de varios ríos de la cuenca del Amazonas y del río Araguaia (Brasil). También se han realizado estudios genéticos con *P. unifilis*, Escalona *et al.* (2009) compararon genéticamente poblaciones de esta especie en varias localidades de la cuenca del Orinoco y del Amazonas.

### Evaluación de la depredación humana

Los nidos de *P. expansa* y *P. unifilis* del Brazo Casiquiare fueron evaluados durante los años 1988, 2004 y 2005 y se detectó que la depredación humana llega casi al 100 % (Hernández *et al.* 2007, Narbaiza *et al.* 1999), lo que señala que esta segunda población de la tortuga del Orinoco se encuentra en estado crítico. Datos similares se encontraron para los nidos de *P. unifilis* en el río Manapire.

En el Orinoco medio, entre los años 2000 y 2002, se detectó que el promedio de talla de los ejemplares *P. expansa* consumidos por ribereños era de 289 mm de largo lineal del caparazón, lo que indica que los pobladores están consumiendo los ejemplares juveniles mucho antes de que alcancen la talla reproductiva que se estima en 560 mm de longitud lineal de caparazón (Hernández y Espín 2003).

### Apoyo a estudiantes

Con la finalidad de fomentar generaciones de relevo de investigadores y apoyar a nuevos investigadores de estas es-

pecies, FUDECI motiva a estudiantes de pre y post grado en la realización de sus estudios. En cuanto a *P. expansa* se han apoyado dos tesis de grado (Jaffé 2004, Mogollones 2005), dos tesis doctorales (Ceballos 2010, Peñaloza 2010) y un trabajo post-doctoral (Pearse *et al.* 2006). Con *C. intermedius* ha ayudado una tesis de grado (Navarro 2007) y tres tesis de Maestría (Llobet 2002, Ávila-Majón 2008, Espinosa-Blanco 2010) y con *P. unifilis* apoyó un trabajo post-doctoral (Escalona *et al.* 2009).

## PROPUESTAS PARA EL TRABAJO BINACIONAL

### Necesidad de unir esfuerzos entre Colombia y Venezuela

Para poder rescatar las poblaciones de *C. intermedius*, *P. expansa* y *P. unifilis* necesariamente se deben establecer estrategias y acciones que incluyan y comprometan a todas las organizaciones interesadas. Es por ello que se hace indispensable el trabajo conjunto entre las diferentes instituciones que a lo largo de los años, tanto en Colombia como en Venezuela, se han preocupado por las poblaciones de estas especies.

La preocupación por estos reptiles hizo que el Gobierno de Colombia declarara a *C. intermedius* en Peligro de Extinción (Resolución No. 676 del 21 de julio de 1997), asignando al Instituto para la Investigación de los Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" y a la Universidad Nacional de Colombia, la formulación conjunta del Programa Nacional para la Conservación del Caimán Llanero, el cual fue publicado en 1998 (Ministerio del Medio Ambiente *et al.* 1998) y reeditado en 2002.

En cuanto a las tortugas, desde 1964 la resolución 219 del Ministerio de Agricultura de Colombia, estableció una veda nacional para la caza de las tortugas charapa (*P. expansa*), terecay (*P. unifilis*) y tortuga de agua (*P. lewyana*), y en 2002 se publicó el "Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas y Continentales en Colombia" (Ministerio del Medio Ambiente 2002).

Esta necesidad de trabajo en conjunto entre ambos países ha sido reconocida en varias oportunidades. En el "Taller para la Conservación del Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en Colombia y Venezuela", realizado en Caracas en diciembre de 2001, surgió la Declaración de Caracas sobre el Caimán del Orinoco o Caimán Llanero, que plan-



C. Barrios

tea entre otras necesidades, la elaboración de planes binacionales (Velasco *et al.* 2002).

Asimismo en el año 2003, durante la cumbre entre Venezuela y Colombia en Puerto Ordaz, se reconoció la necesidad de alianza con las especies *C. intermedius* y *P. expansa*, así como en el acto de liberación de *P. expansa* de 2003, en el cual los Ministros del Ambiente de ambos países planearon la liberación de ejemplares en zonas limítrofes entre ambos países (El Nacional, 28 de abril de 2003). Más recientemente, en diciembre de 2007, se realizó el Taller Colombo-Venezolano para la Conservación del Caimán Llanero, en Villavicencio, Departamento del Meta, en Colombia, con la participación de funcionarios e investigadores de ambos países.

Con *P. expansa* se han realizado algunas actividades binacionales conjuntas. En el año 2007 FUDECI fue invitada por la Fundación Omacha al “Taller de Capacitación No. 1, Protección, Monitoreo y Manejo de Nidadas de Tortugas Continentales. Fundación Omacha en Puerto Carreño, Colombia”. Asimismo, ese mismo año FUDECI invitó a la Fundación Omacha a las liberaciones de tortuguillos en el RFSTA y en la Reserva de Fauna Silvestre los Esteros de Camaguán (RFSEC). Asimismo, en varias oportunidades esta Fundación colombiana ha visitado el zoológico de FUDECI en Puerto Ayacucho (Venezuela).

Considerando que estas tres especies en la cuenca del Orinoco comparten varios ríos, presentan los mismos problemas de depredación de adultos y huevos, sus poblaciones han disminuido considerablemente, sus temporadas reproductivas coinciden, pueden aplicarse las mismas técnicas de incubación artificial, además sus crías pueden ser mantenidas en cautiverio en los mismos espacios y pueden ser liberadas en las mismas áreas, es evidente que los programas de conservación que se emprendan deben orientarse al trabajo con estas tres especies en conjunto, haciendo más eficiente las acciones de conservación. En este sentido, se identifican a continuación diferentes áreas limítrofes entre Colombia y Venezuela donde se podrían iniciar actividades conjuntas.

### Áreas binacionales para la acción conjunta

#### Río Capanaparo - río Riecito

Dentro de las áreas binacionales evidentemente ésta es la que presenta mayores poblaciones de *C. intermedius*, siendo la segunda en importancia en toda su área de distribución. Además están presentes *P. unifilis* y *P. expansa*. Ambos ríos nacen en territorio colombiano y luego pasan a territorio

venezolano uniéndose a unos 125 km al este de la frontera colombo-venezolana. Es a partir de esta confluencia donde el Capanaparo está amparado por la figura del Parque Nacional Santos Luzardo o Cinaruco-Capanaparo (PNCC), que abarca unos 300 km de río hasta su desembocadura en el Orinoco. El Capanaparo desde la confluencia con Riecito hasta la frontera presenta 177 km sin ninguna figura legal de protección, área en la cual no se han evaluado las poblaciones de estas tres especies, pero de la cual se tiene información de su presencia gracias a comentarios de lugareños. En Colombia el Capanaparo posee más de 130 km de cauce, incluyendo el caño Negro, pero según reportes realizados por Vaca y Andrade (2002), Rodríguez (2002) y Ardila-Robayo *et al.* (2002) sabemos que las cuencas altas del Capanaparo y Riecito no han sido evaluadas. Así que nos referimos de un río con más de 600 km con presencia comprobada de estas tres especies al menos en su parte media. Inicialmente es necesario evaluar las poblaciones en esta zona no protegida de 300 km a ambos lados de la frontera y determinar la factibilidad de extender el PNCC hasta la frontera y crear otra área protegida en Colombia que dé continuidad de protección al río Capanaparo. Aunque Ardila-Robayo *et al.* (2002) señalan que por las obstrucciones causadas por las tapizas en el río, sólo la cuenca baja del Capanaparo tiene viabilidad reproductiva. Aunque en su estudio no fue censado dicho río, por lo que no está claro si la ausencia de *C. intermedius* en la parte colombiana del Capanaparo fue verificada en campo.

Actualmente FUDECI conjuntamente con INPARQUES y el PNUD construyeron en la Sede del PNCC en la Macanilla (a 278 km al este de la frontera), una incubadora para huevos de caimán y terecay, donde se está evaluando la factibilidad de recolectarlos e incubarlos para minimizar la depredación de las poblaciones humanas. Esta estrategia se puede extender a las zonas que no se encuentren bajo la figura de Parque Nacional a ambos lados de la frontera, los ejemplares nacidos serían criados en el zoológico de FUDECI para luego liberar los juveniles a lo largo del río Capanaparo y reforzar las poblaciones. Sin embargo, es necesario primero evaluar estas poblaciones y el potencial reproductivo a lo largo del río, porque de encontrarse mayor cantidad de nidos, el Capanaparo se podría utilizar en el Programa Binacional como un centro productor de crías para restablecer poblaciones de estas tres especies en otros ríos llaneros.

#### Eje río Atabapo - Orinoco (hasta Puerto Carreño-Puerto Páez)

Este eje, con aproximadamente 390 km, es la única zona limítrofe entre ambos países donde se han realizado libera-



R. Antelo

ciones de *P. expansa*, específicamente en el eje Puerto Ayacucho-Puerto Carreño, en las localidades Provincial, Puerto Ayacucho y Pozón Babilla, con 27799 ejemplares (Tabla 1). Además en este eje existe el Parque Nacional Tuparro (PNT) que llega hasta el Orinoco, protegiendo aproximadamente unos 20 km de su margen izquierda, entre Isla Ratón y la boca del Tomo, por lo que es deseable proteger el lado venezolano para hacer un cuidado integral de esta parte del río, lo que supondría que el Gobierno de Venezuela decretara un área protegida en este sector e iniciara liberaciones conjuntas de ejemplares de estas tres especies provenientes de zoocriaderos.

### Río Arauca

El sector binacional del río Arauca se extiende, aproximadamente, por 293 km. En Venezuela no hay reportes recientes de caimanes en este sector, al punto que Godshalk (1978) sólo menciona para este río algunos registros de Medem en los años setenta para el lado colombiano. Igualmente no hay información reciente sobre las poblaciones de *P. expansa* y *P. unifilis*. Es necesario evaluar las poblaciones de estas especies en el río Arauca para determinar la factibilidad de iniciar programas de recuperación.

### Río Meta

El sector binacional del Meta es de aproximadamente 247 km. Varios estudios realizados en ríos colombianos afluentes del Meta, entre los años 1997 y 2001 demostraron la existencia de *C. intermedius* en tributarios como son los ríos Ele, Cravo Norte, Lipa y Casanare (Borahona y Bonilla 1999, Ardila-Robayo *et al.* 2002, Rodríguez 2002, Vaca y Andrade 2002). En Venezuela Godshalk (1978) reportó ejemplares de *C. intermedius* en el río Meta en la sección que delimita la frontera entre ambos países, pero al comparar dichos datos con los reportados por Ríos y Trujillo (2004) quienes realizaron censos en el año 1998 en misma sección, encontraron una fuerte reducción de su población. En cuanto a las tortugas FUDECI ha realizado muestreos para estudios genéticos de *P. unifilis* (Escalona *et al.* 2009) y *P. expansa*. Sin embargo no hay información del estado poblacional de estas tortugas en este río, pero es de esperar que al igual que en toda la cuenca del Orinoco sus poblaciones hayan disminuido por la presión de caza. Por la cercanía del zoocriadero de FUDECI al río Meta es fácil incorporar esta localidad al programa de liberaciones de juveniles.

## AGRADECIMIENTOS

En todos estos años son muchas las instituciones que han apoyado estas actividades de conservación, por lo que de-

seamos agradecer a algunas de ellas como: el Ministerio de Educación, el Ministerio del Ambiente, INPARQUES, el FONACIT, la Gobernación del estado Amazonas, el hato Masaguaral, la Agropecuaria Puerto Miranda y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ardila-Robayo, M. C., S. L. Barahona, P. Bonilla y J. Clavijo. 2002. Actualización del status poblacional del Caimán Llanero (*Crocodylus intermedius*) en el Departamento de Arauca (Colombia). Pp 57-67. En: Velasco, A., G. Colomine, G. Villarroel y M. Quero (Eds.). Memorias del taller para la Conservación del Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en Colombia y Venezuela. 330 pp.
- Ávila-Manjón, P. 2008. Estado poblacional del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Cojedes, Venezuela. Tesis de Grado para obtener el título de Magister Scientiarum. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, Postgrado en Manejo de Fauna Silvestre. Guanare. 166 pp.
- Borahona, S. L. y O. P. Bonilla. 1999. Evaluación del status poblacional del caimán llanero (*Crocodylus intermedius*) Graves, (1819) en una sub-área de distribución en el Departamento de Arauca (Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Suplemento Especial. 23: 445-451.
- Barrio-Amorós, C. y I. Narbaiza. 2008. Turtles of the Venezuelan Estado Amazonas. *Radiata* 17: 2-19.
- Boede, E. y O. Hernández. 2004. Enfermedades en Tortugas Arrau o del Orinoco, *Podocnemis expansa*, Mantenidas en Zoocriaderos Venezolanos. *Revista Científica FCV-LUZ*. XIV: 395-403.
- Ceballos, C. 2010. Phenotypic plasticity, sexual dimorphism and Rensch's rule in turtles. A dissertation submitted to the graduate faculty in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. Iowa State University. Ames, Iowa. 144 pp.
- Escalona, T., T. N. Engstrom, O. E. Hernandez, B. C. Bock, R. C. Vogt y N. Valenzuela. 2009. Population genetics of the endangered South American freshwater turtle, *Podocnemis unifilis*, inferred from microsatellite DNA data. *Conservation Genetics* 10: 1683-1696.
- Espinosa-Blanco, A. 2010. Colecta de huevos y evaluación poblacional como estrategia de conservación del Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el sistema del Río Cojedes, Venezuela. Tesis de maestría como requisito para optar al título de Magister Scientiarum en Manejo de Fauna Silvestre. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Guanare. 94 pp.
- FUDECI. 2002. Informe final del proyecto: estudio base para la conservación de la tortuga arrau (*Podocnemis expansa*) y el caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el Refugio de Fauna Silvestre de la Tortuga Arrau y en los Parques Nacionales Cinaruco-Capanaparo y Aguaro-Guariquito. Contrato B3-3-00-16. Mimeografiado. 99 pp.
- FUDENA. 1993. Plan de acción: Supervivencia del Caimán del Orinoco en Venezuela 1994 -1999. FUDENA-GECV. 24 pp.





C. Barrios

- GECV. 2007. Estrategia nacional para la conservación del caimán del Orinoco en Venezuela y su plan de acción. *En*: Seijas, A. E. (Ed). Memorias del III Taller para la conservación del caimán del Orinoco San Carlos, Venezuela. 17-19 de enero de 2007. *Biollania*, Edición Especial. 8: 59-63.
- Godshalk, R. E. 1978. El Caimán del Orinoco *Crocodylus intermedius*, en los Llanos Occidentales Venezolanos con observaciones sobre su distribución en Venezuela y recomendaciones para su conservación. Final Report to FUDENA (WWF/Ven.). 58 pp.
- Hernández, O., I. Narbaiza y R. Espín. 1998. Zoológico de Tortuga del Orinoco (*Podocnemis expansa*) con Fines de Reforzamiento de Poblaciones Silvestres. Pp. 69-75. *En*: López J, I. Saavedra y M. Dubois (Ed.). El Río Orinoco Aprovechamiento Sustentable. Memorias de las Primeras Jornadas Venezolanas de Investigación sobre el río Orinoco, Instituto de Mecánica de Fluidos, Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela, del 16 al 20 de noviembre de 1998.
- Hernández, O. y R. Espín. 2003. Consumo Ilegal de Tortugas por Comunidades Locales en el Orinoco Medio, Venezuela. *Acta Biológica Venezuelica* 23: 17-26.
- Hernández, O. y R. Espín. 2006. Efectos del Reforzamiento sobre la Población de Tortuga Arrau (*Podocnemis expansa*) en el Orinoco Medio, Venezuela. *Interciencia* 31: 424-430.
- Hernández, O., A. Rodríguez, R. Espín y I. Narbaiza. 2007. Evaluación de la depredación de nidos de *Podocnemis expansa* y *Podocnemis unifilis* en la Reserva de Biosfera Alto Orinoco-Casiquiare (RBAOC). Pp.164. *En*: Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Libro de Resúmenes VII Congreso Venezolano de Ecología. Guayana, Puerto Ordaz.
- Hernández, O., A. S. Espinoza y A. E. Seijas. 2009. Situación poblacional y rescate de nidos del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en la cuenca del río Cojedes, con la participación de pobladores locales. Pp 165. *En*: Giraldo D., F. Rojas-Suárez y V. Romero (Ed.). Una Mano a la Naturaleza, conservando las especies amenazadas venezolanas. Provita y Shell de Venezuela S. A. Caracas, Venezuela.
- Hernández, O., A. Espinosa-Blanco, C. May Lugo, M. Jiménez-Oraa y A. E. Seijas. 2010a. Artificial incubation of yellow-headed sideneck turtle *Podocnemis unifilis* eggs to reduce losses to flooding and predation, Cojedes and Manapire Rivers, southern Venezuela. *Conservation Evidence* 7: 100-105.
- Hernández, O., R. Espín, E. Boede y A. Rodríguez. 2010b. Algunos factores que afectan el crecimiento en cautiverio de crías de caimanes y tortugas del Orinoco (*Crocodylus intermedius*, *Crocodylus acutus* y *Podocnemis expansa*). Pp: 213-224. *En*: Machado-Allison A. (Ed.). Manejo Sostenible de la Fauna Silvestre en Venezuela, Simposio en homenaje al Dr. Juhani Ojasti.
- Jaffé, R. 2004. Tasa de crecimiento y locomoción y comportamiento de juveniles de tortuga del Orinoco (*Podocnemis expansa*). Informe final de proyecto de grado para optar al título de Licenciado en Biología. Universidad Simón Bolívar. Caracas. 94 pp.
- Jaffé, R., C. Peñaloza y G. Barreto 2008. Monitoring an Endangered Freshwater Turtle Management Program: Effects of Nest Relocation on Growth and Locomotive Performance of the Giant South American Turtle (*Podocnemis expansa*, Podocnemididae). *Chelonian Conservation and Biology* 7: 213-222.
- Ministerio del Medio Ambiente, Instituto von Humboldt, Universidad Nacional de Colombia, 1998. Plan Nacional para la Conservación del caimán llanero (*Crocodylus intermedius*). Bogotá, Colombia. 32 pp.
- Ministerio del Medio Ambiente. 2002. Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas y Continentales en Colombia. Dirección General de Ecosistemas. Imprenta Nacional. 63 pp.
- Mogollones, S. 2005. Ecología Poblacional de la tortuga arrau (*Podocnemis expansa*) en el Orinoco Medio. Tesis para optar al título de licenciado en Biología. Universidad Central de Venezuela, Caracas. 114 pp.
- Llobet, A. 2002. Estado poblacional y lineamientos de manejo del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Capanaparo, Apure, Venezuela. Trabajo de Grado presentado a la Coordinación de Postgrado del Vicerrectorado de Producción Agrícola como requisito parcial para optar al grado de Magister Scientiarum en Manejo de Fauna Silvestre. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora. Guanare. 205 pp.
- Narbaiza, I., O. Hernández y C. Barrio. 1999. Situación de la tortuga arrau (*Podocnemis expansa*) en la Reserva de Biosfera del Alto Orinoco Casiquiare. 1er. Taller Sobre la Conservación de la Especie Tortuga Arrau (*Podocnemis expansa*) en Venezuela. Jardín Botánico de Caracas, Caracas, septiembre 1999. 6 pp.
- Navarro, M. 2007. Estado poblacional y reproductivo del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Cojedes. Informe final de proyecto de grado para optar al título de Licenciado en Biología. Universidad Simón Bolívar. Caracas. 99 pp.
- Pearse, D. E. 2007. Estrategia para la conservación y manejo genético del caimán del Orinoco, *Crocodylus intermedius*. *En*: Seijas A. E. (Ed.). Conservación del caimán del Orinoco. Memorias del III taller para la conservación del caimán del Orinoco. San Carlos (Cojedes, Venezuela), 17 al 19 de enero de 2007. *Biollania*, Edición Especial 8: 57-61.
- Pearse, D. E., A. D. Arndt, N. Valenzuela, B. A. Miller, V. Cantarelli y J. W. Sites Jr. 2006. Estimating population structure under non-equilibrium conditions in a conservation context: Continent-wide population genetics of the giant Amazon river turtle *Podocnemis expansa* (Chelonia; Podocnemidae). *Molecular Ecology* 15: 985-1006.
- Peñaloza, C. 2010. Towards Sustainable Harvest of Sideneck River Turtles (*Podocnemis spp.*) in the Middle Orinoco, Venezuela. Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in the Department of Environment in the Graduate School of Duke University. 108 pp.
- Profaua. 1994. Plan estratégico: Supervivencia del caimán del Orinoco en Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Servicio Autónomo de Fauna Profaua. 15 pp.
- Ríos, M. y F. Trujillo. 2004. Censo preliminar de *Crocodylia* en los ríos Meta y Bitá, Departamento del Vichada (Colombia). Pp. 229-242, *En*: Diazgranados, M. C. y F. Trujillo (Eds.) Fauna Acuática en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo, Departamento de Ecología y Territorio (IDEADE-DET), Bogotá.
- Rodríguez, J. y F. Rojas-Suárez (Ed.). 2008. Libro Rojo de La Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell de Venezuela, S. A. Caracas, Venezuela. 364 pp.
- Rodríguez, M. 2002. Estado y Distribución de *Crocodylus intermedius* en Colombia. Resumen de censos 1994 - 1997. Pp. 21-29. *En*: Velasco, A., G. Colomine, G. Villarroel y M. Quero. (Eds.) Memorias del taller para la Conservación del Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en Colombia y Venezuela. 330 pp.



## FUDECI Y LA CONSERVACIÓN DE LA TORTUGA DEL ORINOCO (*Podocnemis expansa*), LA TERCAY (*Podocnemis unifilis*) Y EL CAIMÁN DEL ORINOCO (*Crocodylus intermedius*): RESULTADOS Y PROPUESTAS DE ACCIÓN BINACIONAL

R. Antelo

- Seijas, A. E., R. Antelo, J. B. Thorbjarnarson y M. C. Ardila-Robayo. 2010. Orinoco Crocodile *Crocodylus intermedius*. Pp. 59-65. In: Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan. Third Edition, ed. by S. C. Manolis and C. Stevenson. Crocodile Specialist Group: Darwin.
- Thorbjarnarson, J. B., N. Perez y T. Escalona. 1993. Nesting of *Podocnemis unifilis* in the Capanaparo River, Venezuela. *Journal of Herpetology* 27: 344-347.
- Thorbjarnarson, J. B. y G. Hernández. 1992. Recent investigations of the status and distribution of the Orinoco crocodile *Crocodylus intermedius* in Venezuela. *Biological Conservation* 62: 179-188.
- Vaca, D. y G. Andrade. 2002. Programa Nacional para la Conservación del Caimán Llanero en Colombia, avances y perspectivas. Pp. 16-20. En: Velasco, A., G. Colomine, G. Villarroel y M. Quero. (Eds.) Memorias del taller para la Conservación del Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en Colombia y Venezuela. 330 pp.
- Velasco, A., G. Colomine, G. Villarroel y M. Quero. (Eds.) 2002. Memorias del taller para la Conservación del Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en Colombia y Venezuela. 330 pp.

Foto: F. Trujillo





# PÁGINA LEGAL

© Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2011.

Todos los textos pueden ser tomados citando la fuente.

**Contribución IAvH # 465**

## Coordinación editorial

Carlos A. Lasso

## Corrección de textos

Carlos A. Lasso

Anabel Rial B.

Clara L. Matallana

Wilson Ramírez

## Fotografías

Alejandro Giraldo, Alexander Degwitz, Alfredo Navas, Anabel Rial, Antonio Castro, Aniello Barbarino, Antonio Machado-Allison Benjamín Busto, Carlos A. Lasso, Carmen Montaña, Cesar Barrio, Crispulo Marrero, Charles Brewer-Carías, Emilio Constantino, Esteban Payán, E. Iraba, Fernando Trujillo, Fernando Rojas-Runjaic, Francisco Mijares, FUDECI, Fundación CHELONIA, Fundación OMACHA, Fundación Panthera, G. Osorio, Gustavo Romero, Jaime Hernández, Josefa C. Señaris, Juliana Delgado, José Fariñas, Karen E. Pérez, Luis Pérez, Lina Mesa, M. A. Cárdenas, Mauricio Bernal, Manuel Merchán, Oscar M. Lasso-Alcalá, Omar Hernández, Paula Sánchez-Duarte, Richard Anderson, Rafael Hoogesteijn, Rafael Antelo, Steve Winter, Tony Croceta y Valois González.

## Fotografía portada

Esteban Payán

## Fotografía contraportada

Fernando Trujillo

## Fotografía portada interior

Fernando Trujillo

## Diseño y diagramación

Luisa Fda. Cuervo G.

## Impresión

Unión Gráfica Ltda.

Bogotá, D. C., Colombia

1.000 ejemplares

ISBN: 978-958-8343-60-0

## Citación sugerida:

Lasso, C. A.; Rial, A.; Matallana, C.; Ramírez, W.; Señaris, J.; Díaz-Pulido, A.; Corzo, G.; Machado-Allison, A. (Eds.). 2011. Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D.C., Colombia. 304 pp.

## Por capítulos:

Rial, A. 2011. Hatos privados de los Llanos de Venezuela: de la amenaza a la conservación. Pp 248-269. *En*: Lasso, C. A.; Rial, A.; Matallana, C.; Ramírez, W.; Señaris, J.; Díaz-Pulido, A.; Corzo, G.; Machado-Allison, A. (Eds.). 2011. Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D.C., Colombia. 304 pp.

Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible / Carlos A. Lasso [*et al.*]. --

Bogotá: Instituto Humboldt, 2011

304 p.; 28 cm + mapas.

- I. Autor
- II. Título
  1. Conservación
  2. Biodiversidad
  3. Sostenibilidad
  4. Cuencas hidrográficas
  5. Gestión
  6. Ecosistemas
  7. Planificación del uso de la tierra
  8. Desarrollo regional
  9. *Mauritia flexuosa*
  10. Caza

333.952 -- CDD 21

Registro en el Catálogo Humboldt: 14883





# BIODIVERSIDAD DE LA CUENCA DEL ORINOCO

## II. ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE

*Carlos A. Lasso, Anabel Rial B., Clara L. Matallana, Wilson Ramírez, J. Celsa Señaris,  
Angélica Díaz-Pulido, Germán Corzo y Antonio Machado-Allison (Editores)*