

**Éxito de eclosión del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) y la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en Puerto Vallarta, Jalisco, México.** (Hatching success of American crocodile (*Crocodylus acutus*) and Olive ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Puerto Vallarta, Jalisco, Mexico).

**Cupul-Magaña, Fabio Germán:** Departamento de Ciencias, Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. Universidad de Guadalajara #203, Delegación Ixtapa, C.P. 48280, Puerto Vallarta, Jalisco, México. E-mail: [fcupul@yahoo.com.mx](mailto:fcupul@yahoo.com.mx). Miembro de la Comunidad Virtual Veterinaria: **fcupul** | **Aranda-Mena, Oscar Saúl:** Sociedad Ecológica de Occidente. Puerto Vallarta, Jalisco, México. E-mail: [Seaturtlesvta@aol.com](mailto:Seaturtlesvta@aol.com).



**Fabio Germán Cupul Magaña.** Investigador Titular del Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara, Puerto Vallarta, México. Posee la licenciatura y maestría en oceanografía biológica. Trabaja en aspectos ecológicos y de conservación del cocodrilo americano en la zona centro del Pacífico de México.



**Oscar Saúl Aranda Mena.** Biólogo de profesión y naturalista por convicción. Especialista en tortugas marinas y ballena jorobada. Secretario del Programa de Protección y Conservación de Tortugas Marinas en Puerto Vallarta, Jalisco y Responsable Técnico-Operario del Proyecto de Unidos para la Conservación, A.C. Co-fundador de la Sociedad Ecológica de Occidente, S.C.

### Resumen

Se presentan resultados históricos del éxito de eclosión para la tortuga golfina (2001-2004) y para el cocodrilo americano (2004-2005) en la región costera de Puerto Vallarta, Jalisco, México. Se destaca un aumento en el éxito de eclosión para la tortuga golfina a la largo del período observado, producto posiblemente de las campañas de protección. Por otro lado, el estero "Boca Negra" es considerado como una zona importante para la reproducción del cocodrilo americano.

**Palabras clave:** Conservación | *Crocodylus* | Éxito reproductivo | *Lepidochelys* | Jalisco.

### **Abstract**

We present the historical results of hatching success of Olive ridley turtle (2001-2004) and the American crocodile (2004-2005) in the coastal region of Puerto Vallarta, Jalisco, Mexico. We observed an increase in the hatching success for the Olive ridley turtle during the studied period, product possibly of the protection programs. On the other hand, "Boca Negra" estuary is considered an important zone for the reproduction of the American crocodile.

**Key words** | onConservati : *Crocodylus* | *Lepidochelys* | Jalisco | Reproductive success.

### **Introducción**

La determinación del tamaño de la nidada y el éxito de eclosión provee información fundamental para la conservación y el manejo de las tortugas marinas y los cocodrilos, en vista de que permite evaluar los efectos del ambiente sobre la incubación y comprender si estos reptiles se están reproduciendo en forma exitosa (Thorbjarnarson, 1989; Eckert *et al.*, 2000; Casas, 2003).

Tanto *Lepidochelys olivacea* (tortuga golfina) como *Crocodylus acutus* (cocodrilo americano) son reptiles que depositan sus huevos en nidos excavados en el sedimento de las playas, el primero, y de cuerpos de agua dulce o salobre, el segundo. *L. olivacea* deposita una media de 105.3 huevos por nido (Márquez, 1990), mientras que para las poblaciones de *C. acutus* en la costa de Jalisco, se han obtenido registros de entre nueve y 54 huevos (Casas, 2003). En ambas especies, el sexo del producto es determinado por la temperatura de incubación (Zug, 1993).

En el período de 1987 a el 2000 se registraron, al menos por el "Programa de Protección de la Tortuga Marina de Unidos para la Conservación, A. C. (Programa Tortuga Marina)" en Puerto Vallarta, Jalisco, un total de 1 942 nidos, 191 599 huevos, 131 413 crías liberadas y un porcentaje medio de eclosión del 72.4% (Díaz y Aranda, 2001-2002). Para *C. acutus*, los registros de éxito de eclosión en Puerto Vallarta, se encuentra referidos con más detalle para la localidad del estero "Boca Negra", donde para la temporada reproductiva del 2003, se localizaron cuatro nidos con una media de 26 huevos por puesta y un éxito de eclosión medio de 88.27% (Cupul *et al.*, 2004).

Este trabajo complementa los registros históricos del éxito reproductivo de *L. olivacea* y *C. acutus* para la zona de Puerto Vallarta, Jalisco. Para la tortuga golfina, se reportan los datos de las temporadas reproductivas del 2001 al 2004 y, para el cocodrilo americano, se incluyen las observaciones de las temporadas 2004 y 2005 para la localidad del "Boca Negra".

### **Materiales y Métodos**

Los datos de anidación de la tortuga golfina, para el período 2001-2004, fueron proporcionados por el "Programa Tortuga Marina." Dichos registros correspondieron a la operación de entre cuatro y seis viveros de incubación por año, mismos que

representaron la protección por temporada (Mayo a Diciembre) de aproximadamente 26 km de costa del municipio de Puerto Vallarta, Jalisco (coordenada media: 20° 35' 48" N y 105° 13' 52" W; Fig. 1). Por su parte, la presencia de nidos de cocodrilo americano en la zona del estero "Boca Negra" (20° 39'-20° 42' N y 105° 15'-105° 17' W; Fig. 1) se detectó a partir de búsquedas visuales realizadas en las temporadas 2004 y 2005, durante los meses de eclosión: Mayo-Agosto.

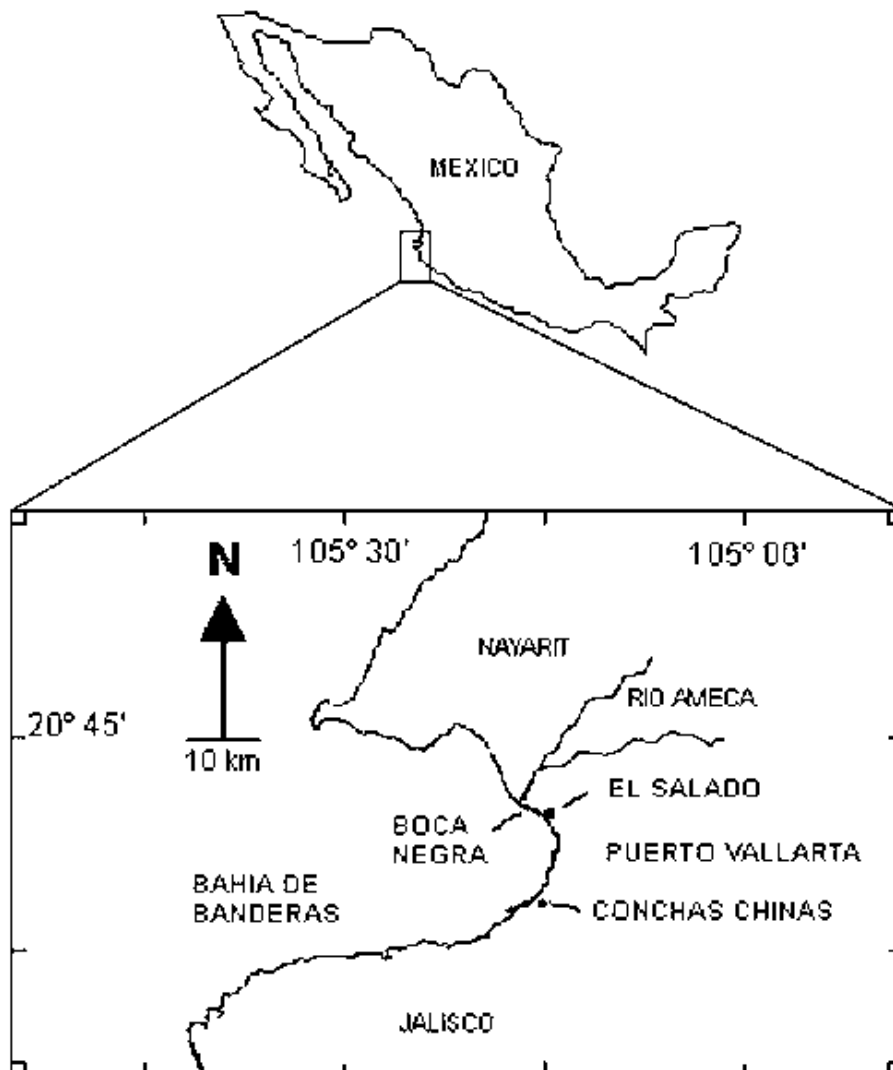


Figura 1.- Localización del área de estudio.

Para la tortuga golfina, el éxito de eclosión se obtuvo a partir de la proporción de crías vivas y liberadas con relación al total de huevos depositados por nido. En el caso del cocodrilo americano, al terminar la etapa de incubación, después de que la hembra excavó el nido para ayudar a eclosionar a los neonatos y los transportó a las aguas del cuerpo costero, se procedió a contar los cascarones y los huevos no eclosionados que se localizaron dentro y a las afueras del nido. La suma de estos dos registros se consideró como total de huevos de la nidada. El éxito de eclosión se generó del cociente resultante del total de cascarones y el total de huevos puestos dentro de la nidada.

### Resultados y discusión

**Tabla 1.- Variables de éxito reproductivo para la tortuga golfina durante las temporadas del 2001 al 2004 en Puerto Vallarta, Jalisco, México.**

Temporada	# huevos colectados	# crías liberadas	# crías muertas	# huevos no eclosionados	# nidos	% éxito de eclosión
2001	25 647	18 446	579	6 490	275	74.18
2002	52 825	36 365	1 379	15 081	565	71.45
2003	54 960	43 980	814	10 163	585	81.50
2004	60 978	49 887	1 388	9 672	652	84.08
<b>Total</b>	<b>194 410</b>	<b>148 678</b>	<b>4 160</b>	<b>41 406</b>	<b>2 077</b>	<b>77.80 %</b>

La tabla 1 muestra los datos de éxito reproductivo para la tortuga golfina dentro del intervalo estudiado; en ella, también se observa que el éxito eclosión medio de 77.80% es superior al registrado durante el período 1987-2000. Estos resultados, además del número de nidos, huevos colectados y crías liberadas, presentan un incremento a lo largo del tiempo, lo cual puede ser un reflejo de un mayor esfuerzo de conservación de la especie en la región, tanto en los apoyos económicos brindados, el tiempo dedicado a los patrullajes de las playas, así como en el cuidado de los nidos removidos y colocados en viveros; es decir, un manejo intensivo de la playa es una importante estrategia de conservación (García *et al.*, 2003; Fig. 2).



*Figura 2.- Tortuga golfina disponiéndose a ovopositar en la playa.*



El número de nidos de cocodrilo americano para la zona de “Boca Negra” osciló entre tres para el 2004 y cuatro para el 2005, con un mínimo de 8 y un máximo de 44 huevos por nido (Tabla 2). El éxito de eclosión medio para ambas temporadas fue 78.08% y de 93.54%, respectivamente (Tabla 2). Estos resultados son disímiles entre temporada, posiblemente por efecto de variables ecológicas, principalmente la humedad y la temperatura del sustrato, así como por la fisiología propia de las hembras, como edad, estado de salud o tamaño (Mazzotti, 1989; Thorbjarnarson, 1989; Ross y Garnett, 1989). Durante las dos temporadas, no se observó evidencia de depredación de nidos.

**Tabla 2.- Variables de éxito reproductivo para el cocodrilo americano durante las temporadas 2004 y 2005 en el estero “Boca Negra”, Puerto Vallarta, Jalisco, México.**

Variables	Temporada 2004			Temporada 2005			
	# de nidos			# de nidos			
	1	2	3	1	2	3	4
No. total de cascarones	43	8	15	29	14	23	10
No. total de huevos no eclosionados	1	5	5	0	0	8	0
No. total de huevos por nido	44	13	20	29	14	31	10
% de eclosión por nido	97.72	61.53	75	100	100	74.19	100
% medio de eclosión por temporada	78.08			93.54			

El valor del estero “Boca Negra” radica en su importancia como zona de mayor anidación de cocodrilos para la región (Cupul *et al.*, 2004), de aquí que sea urgente la implementación de mecanismos administrativos para su declaratoria como área de conservación. Por otro lado, es de destacarse la primera observación de una hembra en la zona (aproximadamente 3 m de longitud total) en auxilio de sus crías para la eclosión. Lo anterior se documentó el día 4 de julio de 2005 a las 12: 23 hrs (Fig. 3).



Figura 3.- Cría de cocodrilo americano emergiendo del huevo.

## Bibliografía

- Casas, A. G. Ecología de la anidación de *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) en la desembocadura del río Cuitzmala, Jalisco, México. Acta Zool. Mex. (n. s.), 2003; 89:111-128.
- Cupul, M. F. G., Rubio, D. A. Reyes, J. A. y De-Niz, V. A. Historia Natural del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en el Estero Boca Negra, Jalisco, México: anidación y crecimiento de neonatos. Ciencia y Mar (México), 2004; 8(23):31-42.
- Díaz, B. R. y Aranda, M. O. Programa de protección y conservación de la tortuga marina en Puerto Vallarta, Jalisco. Mexicoa (México), 2001-2002; 3(1-2):197-201.
- Eckert, K. L., Bjorndal, K. A., Abreu-Grobois, F. A. y Donnelly, M. Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Pennsylvania: Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE, 2000; Publicación No. 4:143-149.
- García, A., Ceballos, G. y Adaya, R. Intensive beach management as an improved sea turtle conservation strategy in Mexico. Biol. Cons., 2003; 111:253-261.

- Márquez, M. R. FAO species catalogue: Sea turtles of the world: An annotated and illustrated catalogue of the sea turtle species known to date. Roma, FAO Fisheries Synopsis, 1990; No. 125, Vol. 11:38-48.
- Mazzotti, F. J. Factors affecting the nesting success of the American crocodile, *Crocodylus acutus*, in Florida bay. Bull. Mar. Sci., 1989; 44(1):220-228.
- Ross, C. A. y Garnett, S. Crocodiles and alligators. New York: Facts on File, 1989: 240 p.
- Thorbjarnarson, J. B. Ecology of the american crocodile, *Crocodylus acutus*. En: Anónimo. eds. Crocodiles: Their ecology, management, and conservation. Switzerland: IUCN Publications New Series, 1989: 228-259.
- Zug, G. R. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. San Diego: Academic Press, 1993: 527 p.

Trabajo recibido el 22/08/2005, nº de referencia **1005184\_REDVET**. Enviado por su autor principal, miembro **fcupul** de la [Comunidad Virtual Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org). Publicado en [REDVET](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet) el 01/10/05.

[Revista Electrónica de Veterinaria REDVET](http://www.veterinaria.org), ISSN 1695-7504 (Copyright) 1996-2005. - [Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org) - [Comunidad Virtual Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org) - Veterinaria Organización S.L.®

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica en su totalidad o parcialmente, siempre que se cite la fuente, enlace con [www.veterinaria.org](http://www.veterinaria.org) y [www.veterinaria.org/revistas/redvet](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet) y se cumplan los requisitos indicados en [Copyright](http://www.veterinaria.org)