

Observaciones sobre la anidación de tres especies de ardeidos en el estero Boca Negra, Jalisco, México

Fabio Germán Cupul-Magaña¹

¹ Departamento de Ciencias, Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. Universidad de Guadalajara No. 203, Delegación Ixtapa, C.P. 48280, Puerto Vallarta, Jalisco, México. Correo electrónico: fcupul@pv.udg.mx

Resumen

Se registró la reproducción de las garzas *Egretta thula*, *Bubulcus ibis* y *Cochlearius cochlearius* en el estero Boca Negra, Jalisco, México. El período reproductivo se presentó al inicio de la estación de secas (finales de marzo) y terminó a la mitad de la temporada de lluvias (finales de agosto). Se dio seguimiento a nueve nidos de *E. thula*, nueve de *B. ibis* y dos de *C. cochlearius*. Para las tres especies se registraron diversos componentes de éxito reproductivo.

Palabras clave: Anidación, Ardeidae, Boca Negra, México.

Abstract

Nest records of three ardeidae species at Boca Negra estuary, Jalisco, Mexico.

Reproduction of the herons *Egretta thula*, *Bubulcus ibis* and *Cochlearius cochlearius* was recorded for Boca Negra estuary, Jalisco, Mexico. The breeding season began during the dry season (end of March) and ended at the middle of the rainy season (end of August). Nine nests of *E. thula*, nine of *B. ibis* and two of *C. cochlearius* were monitored. The reproductive success of each species was recorded.

Keywords: Nesting, Ardeidae, Boca Negra, Mexico.

Résumé

Notes sur la reproduction de trois espèces de Ardeidae dans l'estuaire de Boca Negra, Jalisco, Mexique.

La reproduction de 3 espèces d'Ardeidés *Egretta thula*, *Bubulcus ibis* et *Cochlearius cochlearius* a été suivie dans l'estuaire de Boca Negra, Jalisco, Mexique. La période de reproduction commence au début de la saison sèche (fin mars) et se termine à la moitié de la saison des pluies (fin août). Neuf nids de *E. thula*, neuf nids de *B. ibis* et deux nids de *C. cochlearius* ont été suivis. La réussite de reproduction a été notée pour chacune de ces trois espèces.

Mots clés: Reproduction, Ardeidae, Boca negra, Mexique.

HUITZIL (2004) 5: 7-11

El estero Boca Negra es uno de los tres cuerpos acuáticos costeros que se encuentran en la región conocida como Bahía de Banderas, en los límites del sur del estado de Nayarit y del norte del estado de Jalisco (Fig. 1). En esta región se ha documentado la presencia de alrededor de 369 especies de aves, tanto de hábitos terrestres como acuáticos (Cupul-Magaña 2001-2002). De este total de especies, 14 corresponden a la familia ardeidae (Boddy 1999, Cupul-Magaña 2001-2002), mismas que ocupan cuerpos acuáticos costeros de la región para llevar a cabo sus actividades de alimentación, descanso y reproducción (Cupul-Magaña 1999, 2000, 2003, Martínez-Martínez y Cupul-Magaña 2002).

Los cuerpos acuáticos costeros definen parcialmente la conducta y los procesos tróficos en los que las aves participan, y su desaparición o deterioro puede provocar colapsos poblacionales en este grupo animal (Escofet *et al.* 1988, Gill 1995, Palacios *et al.* 1991). Por ejemplo, se ha observado que la disminución gradual del éxito reproductivo a lo largo del tiempo, especialmente de las garzas, puede estar asociado con el creciente desarrollo urbano de una región (Becerril y Carmona 1997).

Este estudio tiene como objetivo generar información sobre la cronología de puesta, éxito de

eclosión y emancipación de *Egretta thula* (garza pitorro), *Bubulcus ibis* (garza ganadera) y *Cochlearius cochlearius* (garza cucharón) en el estero Boca Negra, Jalisco, México. Los resultados obtenidos podrían ayudar a definir el papel del estero en las dinámicas poblacionales de las tres especies en la región, así como fundamentar las acciones de conservación de este espacio acuático, que ha sido impactado por el crecimiento de la ciudad de Puerto Vallarta, Jalisco.

Método

Área de estudio

El estero Boca Negra posee una superficie de 0.15 km² y se encuentra al norte de la ciudad de Puerto Vallarta, Jalisco (20°39'-20°42' N y 105°15'-105°17' O; Fig. 1). Es un humedal costero alimentado intermitentemente por un tributario pequeño del Río Ameca, con una salinidad promedio es de 7.8 ppm (García 1981, Cupul-Magaña *et al.* 2002). Su volumen de agua se ve afectado por precipitaciones pluviales, escurrimientos en la temporada de lluvias (junio-octubre) y por percolación del mar adyacente. Está ubicado dentro de una zona climática semicálida subhúmeda fresca, donde la temperatura y la precipitación pluvial promedio anual oscilan entre los 26-

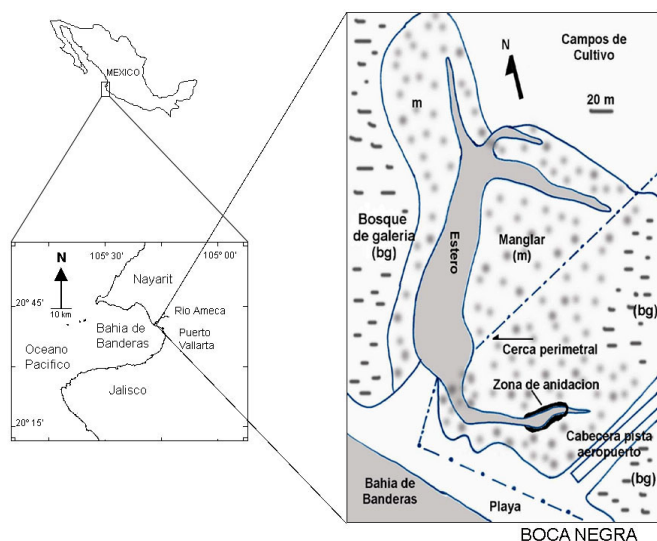


Figura 1. Localización del estero Boca Negra, Jalisco, México.

28°C y los 930.8-1,668.0 mm, respectivamente (García 1981).

El humedal se encuentra a menos de 700 m al sur de la desembocadura del Río Ameca, posee una profundidad promedio de 1.54 m y está separado del mar adyacente por una barra arenosa de aproximadamente 80 m de ancho. El tipo de flora dominante es el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*, Combretaceae; altura promedio de 8 m), y algunos elementos de bosque de galería, en donde sobresalen por su abundancia *Hibiscus pernambucensis* (Malvaceae), *Pithecellobium lanceolatum* (Fabaceae), *Ficus spp.* (Moraceae) y *Salix humboldtiana* (Salicaceae).

Cerca de un tercio de la superficie (de vegetación y cuerpo de agua) del estero se encuentra dentro de los límites del aeropuerto internacional de Puerto Vallarta (la cabecera de la pista dista a menos de 40 m de éste). Los dos tercios restantes de terreno son de propiedad ejidal y privada, aunque durante el año 2003 y los primeros meses del 2004, parte de ellos fueron puestos a la venta para la construcción de casas habitación y otros han sido afectados por la construcción de caminos de ingreso a la playa, lo que ocasionó una reducción importante de la cobertura de mangle y bosque de galería en su porción Noroeste.

Trabajo de campo

Para registrar la cronología de puesta, eclosión y emancipación de los pollos, se hicieron visitas diarias a la colonia a partir de que fue detectado el primer huevo. El periodo de observación de los nidos seleccionados ($n=20$) abarcó del 1° de abril al 17 de mayo del 2003. Posteriormente, se realizaron visitas semanales hasta finales de agosto del mismo año para observar el término de la temporada reproductiva de toda la colonia.

La selección de los nidos estuvo en función de su facilidad de acceso con una embarcación. La gran mayoría de los nidos estuvieron por arriba de los 3 m de altura y hacia el interior del cuerpo de agua, y no se pudo acceder a ellos. El área de trabajo se estableció en la porción sur del

estero, donde fue más fácil seguir los huevos y polluelos en los nidos (Fig. 1).

En total se siguieron nueve nidos de *E. thula*, nueve de *B. ibis* y dos de *C. cochlearius*. Los nidos se identificaron individualmente con etiquetas de plástico numeradas. Las visitas se realizaron por las mañanas para evitar perturbar a la colonia en las horas de mayor calor. Los huevos dentro de cada nido fueron numerados con tinta indeleble no tóxica para diferenciarlos entre sí. En el caso de los pollos, éstos se diferenciaron individualmente dentro del nido con la colocación de bandas de goma (ligas) de colores en sus tibias.

Se contabilizó el número de huevos y de pollos, siguiendo a los primeros hasta su eclosión. Con los datos generados se determinaron los parámetros reproductivos de viabilidad, éxito de eclosión, fertilidad y éxito de emancipación (Mayfield 1961, 1975, Erwin y Custer 1982). Todos estos resultados fueron expresados en porcentaje.

La viabilidad se obtuvo dividiendo el número de huevos que sobrevivieron al periodo de incubación entre el total de huevos puestos. El éxito de eclosión se calculó al dividir el número de huevos que sobreviven al periodo de incubación y eclosionaron, entre el total de huevos puestos. La fertilidad se generó al dividir el número de huevos que eclosionaron entre el total huevos que sobrevivieron al periodo de incubación. El éxito de emancipación se obtuvo al dividir el número de pollos que sobrevivieron a la edad de vuelo entre el total de huevos eclosionados. Por conveniencia, en este trabajo se consideró que el éxito de emancipación o volantón para un pollo, se lograba cuando éste iniciaba sus desplazamientos por las ramas de mangle e impedía su observación o captura para tomar sus registros morfométricos (los últimos datos no presentados en este estudio).

Se llevó a cabo un censo rápido con el fin de conocer el número aproximado de nidos presentes de todas las especies en el área. Para ello, se realizó un recorrió por la zona (de 95 m de largo) en donde se registraron nidos para contabilizarlos.

Para cada huevo se midieron los ejes mayores (L) y menores (d), usando un pie de rey (± 0.05 mm) y estimando su volumen de acuerdo con la fórmula de una elipse en revolución: $V = (\pi/6) Ld^2$ (Nolan y Thompson, 1978). El peso de huevos se obtuvo con un dinamómetro (± 5 gr). Se observó la pérdida de huevos, que fue tal vez ocasionada por depredación, por caída accidental del nido o por Cainicidio (eliminación de individuos por sus propios hermanos).

Los resultados para las variables consideradas en este estudio, se expresan en valores promedio con un error estándar ($\pm ee$), a un nivel de confianza del 95%.

Resultados

La temporada reproductiva de la colonia ocurrió desde la última semana de marzo (inicio de la estación seca) hasta la última semana de agosto (mitad de la estación lluviosa). Todas las especies de aves de la colonia (12 especies, ver abajo) construyeron sus nidos sobre las

ramas del mangle *L. racemosa*. Los nidos se encontraron en los márgenes de la línea de vegetación de manglar, hacia el interior del estero. Los nidos de las tres especies estudiadas se encontraban contruidos con ramas de mangles delgadas y secas.

Tres de los nueve nidos de *E. thula*, así como su contenido, aparecieron destruidos durante la primera semana de estudio. Una situación similar ocurrió con dos de los nueve nidos de *B. ibis* (Cuadro 1).

Egretta thula puso en total 26 huevos, cinco de los cuales se perdieron al destruirse sus nidos y uno no eclosionó al término del lapso de incubación (Cuadro 1). Los pollos abandonaron el nido entre los 8-14 días de nacidos. Uno de los pollos se encontró muerto dentro del nido (Cuadro 1), presentando un hematoma que cubría casi toda su garganta, misma que se encontraba obstruida por un pez.

Bubulcus ibis puso 25 huevos en total, de los cuales cuatro se perdieron, tres al arruinarse sus nidos y otro aparentemente por una serie de fracturas producidas por picotazos (Cuadro 1). Los pollos abandonaron el nido 8-16 días después de su eclosión (Cuadro 1). Un pollo fue encontrado muerto, aplastado en el fondo del nido que compartía con otros tres polluelos.

Se observaron tres nidos de *C. cochlearius*. Los dos nidos seguidos contuvieron seis huevos, uno de los cuales no eclosionó al concluir su período de incubación (Cuadro 1). El abandono del nido, por parte de los pollos, ocurrió 12-14 días posteriores a su eclosión (Cuadro 1).

Otras siete especies de aves acuáticas (*Phalacrocorax brasilianus*, *Anhinga anhinga*, *Ardea alba*, *E. tricolor*, *Butorides virescens*, *Nyctanassa violacea* y *Eudocimus albus*) y dos de aves terrestres (*Quiscalus mexicanus* y *Myiozetetes similis*) anidaron dentro del estero Boca Negra.

Para la zona de muestreo se contabilizaron un total de 39 nidos de *P. brasilianus* y tres de *A. anhinga*; los nidos de ambas especies se encontraron a una altura aproximada de 7 m sobre el nivel del agua. Se observaron 102 nidos de *B. ibis* y 16 de *E. thula*, cuyas alturas sobre el nivel del agua oscilaron entre 1 y 5 m. Se registró un sólo nido de *E. tricolor* a una altura de 2 m. Los tres nidos detectados de *C. cochlearius* se observaron en un estrato entre 1 y 2 m. De *A. alba* se contaron 9 nidos, mismos que se localizaron en la copa de los mangles a una altura aproximada de 5 m. Se registró además que individuos de *Q. mexicanus* tomaban varas pequeñas de los nidos de las garzas para construir los suyos.

Discusión

Este es el primer trabajo que documenta la reproducción de tres especies de aves acuáticas, y la anidación de otras siete, para la zona costera de Bahía de Banderas. Anteriormente, para la región, sólo se había reportado la presencia de anidación de *B. virescens* en la laguna El Quelele, Nayarit (Cupul-Magaña 1999), así como la reproducción de *N. violacea* dentro del estero El Salado, Jalisco (Cupul-Magaña 2003). Los resultados de este trabajo convierten al estero Boca Negra en un espacio con una concentración de especies y organismos alta, que no se ha observado en los otros cuerpos costeros de la zona.

Algunas de las variables reproductivas tomadas en este estudio no difieren de lo observado en otros lugares de Jalisco y Norteamérica. Este es el caso de la temporada reproductiva, tamaño promedio de huevos, tamaño de nidada y tiempo de incubación para las tres especies (Telfair 1983, Maldonado-Díaz y Sánchez-Solís 1994, Baicich y Harrison 1997, Hernández-Vázquez y Fernández-Aceves 1999). Se sabe que las variables antes mencionadas se encuentran relacionadas con la disponibilidad temporal de alimento en el ambiente donde habitan los ardeidos (Rodgers 1987, Maldonado-Díaz y Sánchez-Solís 1994, Hernández-Vázquez y Fernández-Aceves 1999) y que a su vez esta disponibilidad puede estar influenciada por cambios en el nivel del agua en los cuerpos costeros, que ocasiona que la densidad de los peces se reduzca (David 1994). Para el caso del estero Boca Negra se carece de información sobre disponibilidad de recursos y cambios en el nivel del agua, lo que impide probar relación entre las variables mencionadas y cantidad de recursos disponibles.

Por su parte algunas variables reproductivas tuvieron valores no previamente reportados para Jalisco. Este es el caso de edad de emancipación y éxito reproductivo. Para edad de emancipación, con los resultados de este estudio se establece la marca para la zona para las especies consideradas. Para el segundo caso, el éxito reproductivo, éste es relativamente alto en comparación a otras zonas de la región (Hernández-Vázquez y Fernández-Aceves 1999, Cupul-Magaña 2003). El alto éxito es probablemente un reflejo de la poca depredación y una pérdida casi nula de pollos (uno muerto por asfixia y el otro aplastado por sus hermanos más grandes), combinado con una disponibilidad, tal vez adecuada, de alimento y condiciones ambientales favorables (Maldonado-Díaz y Sánchez-Solís 1994,

Cuadro 1. Variables reproductivas de la temporada 2003 obtenidas para tres especies de ardeidos anidantes en el estero Boca Negra, Jalisco, México. (n = número de observaciones; ee = error estándar).

Especie	Nidos estudiados	Huevos puestos	Promedio de huevos/ nido (±ee)	Periodo de incubación (días)	% de viabilidad	% de éxito de eclosión	% de fertilidad	% de éxito de volantón
<i>E. thula</i>	9	26	2.88±0.50	21	80.76% (n=21)	76.92% (n=20)	95.23% (n=20)	95% (n=19)
<i>B. ibis</i>	9	25	2.77±0.40	22	84% (n=21)	72% (n=18)	85.71% (n=18)	94.44% (n=17)
<i>C. cochlearius</i>	2	6	3.00±0.00	26	100% (n=6)	83.33% (n=5)	83.33% (n=5)	100% (n=5)



Hernández-Vázquez y Fernández-Aceves 1999). Se ha encontrado que las poblaciones de *B. ibis* en Texas, E.U.A., logran éxitos de volantón de hasta 96% cuando disponen de fuentes de alimento abundantes y de vegetación adecuada para la colocación de sus nidos, y que muchos de estos nidos se caen por efectos de las lluvias o son cubiertos por inundaciones (Telfair 1993), algo que podría ocurrir en Boca Negra. Para la costa de Jalisco se han reportado pérdidas de polluelos como consecuencia de que son derribados de sus nidos por la lluvia y vientos originados en tormentas tropicales (Hernández-Vázquez y Fernández-Aceves 1999, Cupul-Magaña 2003). Para disponibilidad de alimento no hay datos para Boca Negra, y no se puede inferir más sobre su efecto en edad de emancipación y éxito reproductivo.

Los resultados de éxito reproductivo que se presentan aquí pueden variar si se consideran dos factores: la época de toma de datos y la depredación por otras aves. Este estudio se realizó al inicio de la temporada de reproducción, y en esta época el éxito suele ser más alto que al final de la temporada (Gill 1995). Así que es probable que el éxito reproductivo sea diferente en otras épocas del año. En cuanto a depredación, dicho aspecto no fue abordado en este trabajo, pero seguramente afecta la reproducción. Por ejemplo, se ha encontrado que *Q. mexicanus* puede afectar negativamente el éxito

reproductivo de *C. cochlearius* y *B. virescens* en un estero cercano (Hernández-Vázquez y Fernández-Aceves 1999). Hace falta realizar más trabajo para determinar el efecto de estos dos factores en las poblaciones de aves de Boca Negra. Ahora bien, de datos de fertilidad de huevos y éxito de eclosión y volantón, es factible pensar que el éxito reproductivo de las especies estudiadas (principalmente para *E. thula* y *B. ibis*) es vulnerable a la depredación en la etapa de puesta de huevos, cuando se registró que la mayoría de estos se pierde.

El número de especies y nidos registrados, así como el alto éxito reproductivo, son índices que permiten posicionar al estero Boca Negra como uno de los principales espacios para el desarrollo de los ciclos biológicos de las aves acuáticas en la zona costera de Bahía de Banderas. Los resultados obtenidos en este trabajo necesitan ser complementados para que tengan mayor utilidad práctica, pues, por ejemplo, no aportan elementos para definir el grado de deterioro que la zona ha sufrido históricamente por impactos humanos o naturales. Por tal motivo, es necesario continuar con estudios en la zona que permitan discernir el impacto de las actividades humanas en los procesos biológicos y en los factores que afectan a las aves, sobre todo en los elementos clave de este tipo de sistemas: manglar y agua.

Literatura citada

- Baichich, P. L. y Harrison, C. J. O. 1997. A guide to the nest, eggs, and nestling of North American birds. Academic Press. San Diego, USA.
- Becerril, F. y Carmona, R. 1997. Anidación de aves acuáticas en la Ensenada de La Paz, Baja California Sur, México (1992-1994). Ciencias Marinas 23:265-271.
- Boddy, D. W. 1999. The Birds of paradise: the guide & checklist of the birds of Puerto Vallarta. Unidos para la Conservación, A. C. México.
- Cupul-Magaña, F. G. 1999. La laguna El Quelele, Nayarit, México, como hábitat de aves acuáticas. Ciencia y Mar 3(8):21-28.
- Cupul-Magaña, F. G. 2000. Aves acuáticas del estero El Salado, Puerto Vallarta, Jalisco. Huitzil 1:3-7.
- Cupul-Magaña, F. G. 2001-2002. Bahía de Banderas: un escaparate para la contemplación de las aves. Mexicoa 3:45-58.
- Cupul-Magaña, F. G. 2003. Reproducción avanzada de *Nyctanassa violacea* (Ardeidae) en el estero El Salado, Jalisco, México (junio a julio de 2001). Ciencia y Mar 8:43-49.
- Cupul-Magaña, F. G., Rubio-Delgado, A., Reyes-Juárez, A. y Hernández-Hurtado, H. 2002. Sondeo poblacional de *Crocodylus acutus* en el estero Boca Negra, Jalisco. Ciencia y Mar 6:45-49.
- David, P. G. 1994. Wading bird use of Lake Okeechobee relative to fluctuating water levels. Wilson Bulletin 106:719-732.
- Escofet, A., Loya-Salinas, D. H. y Arredondo, J. I. 1988. El estero de Punta Banda (Baja California, México) como hábitat de avifauna. Ciencias Marinas 14:73-95.
- Erwin, R. M. y Custer, T. W. 1982. Estimating reproductive success in colonial waterbirds: an evaluation. Colonial Waterbirds 5:49-56.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). UNAM. Instituto de Geografía. México, D.F..
- Gill, F. B. 1995. Ornithology. W. H. Freeman and Company. New York, USA.
- Hernández-Vázquez, S. y Fernández-Aceves, G. J. 1999. Reproducción de *Cochlearius cochlearius* (garza cucharón) y *Butorides virescens* (garza verde) en La Manzanilla, Jalisco, México. Ciencias Marinas 25:277-291.
- Maldonado-Díaz, D. y Sánchez-Solís, M. A. 1994. Estrategia reproductiva de *Nycticorax violaceus bancrofti* (Huey, 1927) (Aves: Ardeidae) en el manglar "El Conchalito", Ensenada de La Paz. B. C. S. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, México.
- Martínez-Martínez, B. Z. y Cupul-Magaña, F. G. 2002. Listado actualizado de aves acuáticas de la desembocadura del río Ameca, Bahía de Banderas, México. Ciencia y Mar 6:39-44.



- Mayfield, H. F. 1961. Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bulletin* 73:255-261.
- Mayfield, H. F. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bulletin* 87:456-466.
- Nolan Jr., V. y Thompson, C. F. 1978. Egg volume as a predictor of hatchling weight in the brown-headed cowbird. *Wilson Bulletin* 90:353-358.
- Palacios, E., Escofet, A. y Loya-Salinas, D. H. 1991. El estero de Punta Banda, B. C., México como eslabón del "Corredor de Pacífico": abundancia de aves playeras. *Ciencias Marinas* 17:109-131.
- Rodgers, J. A. Jr. 1987. Breeding chronology and reproductive success of cattle egrets and little blue herons on the west coast of Florida, USA. *Colonial Waterbirds* 10:38-44.
- Telfair, R. C. II. 1983. The cattle egret: a Texas focus and world view. *The Texas Agricultural Experiment Station*. Texas, USA.

Recibido: 24 de febrero del 2004; Revisión aceptada: 17 de mayo del 2004.

Editor asociado: Sophie Calme