

Biología reproductiva de la espátula rosada *Platalea ajaja* en Santa Fe, Argentina

Lorena Vanesa Sovrano^{1*}, Adolfo Héctor Beltzer¹, Silvia Alejandra Regner¹, Rodrigo Lorenzón¹, Evelina León¹, Pamela Olgún¹, Guillermo Ceppi² & Antonio Rocha²

Reproductive biology of the Roseate Spoonbill Platalea ajaja in Santa Fe, Argentina

The reproductive biology of the Roseate Spoonbill *Platalea ajaja* was studied in the Ecological Reserve of the Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, (Argentina) in 2016. From September onwards, five nests were monitored in a mixed colony. The nests were built on curupí *Sapium haemospermum* and espinillo *Acacia caven* trees at 4.1 ± 0.7 m (mean \pm SD) from the ground or the water surface. Clutch size was 3.6 ± 0.5 and hatching success 89%. Eggs had a maximum diameter of 64.6 ± 2.6 mm, a minimum diameter of 43.7 ± 1.3 mm, and an average volume of 62.9 ± 4.3 cm³ (n = 16). Egg weight at the beginning of incubation was 69.4 ± 2.5 g (n = 9) but fell linearly to 59.6 ± 4.8 (n = 17) by the end of this period. The birth weight of nestlings was on average 43 g (n = 13). Most of nestlings died (6) or disappeared (4), presumably due to predation, and so fledgling success was low (1.2 chicks/nest). Nestlings showed a sigmoid growth curve, with a marked increase in weight in the second and third weeks. The final body mass was reached at around eight weeks, somewhat later than the fledgling date at around day 27.

Key words: Roseate Spoonbill, *Platalea ajaja*, Threskiornithidae, nesting, reproduction, Río Paraná.

¹ Instituto Nacional de Limnología CONICET-UNL, Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina.

² Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL), Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina.

*Corresponding author: lorenavsovrano@hotmail.com

Received: 06.07.17; Accepted: 30.01.18 / Edited by J. Quesada

Las características de la historia de vida de las aves en América del Sur, en general, son poco conocidas (Martin 1996), pudiendo variar entre hábitats o diferentes condiciones ambientales (Badyaev & Ghalambor 2001). El conocimiento de parámetros reproductivos es importante para comprender estas características, describir patrones de variación y postular los mecanismos ecológicos y evolutivos que los moldean (Martin 1988, Mezquida 2002).

La espátula rosada *Platalea ajaja* habita en pantanos, humedales, marismas y ríos, desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina (del Hoyo *et al.* 1992). Nidifican en árboles, arbustos o juncos (de la Peña 2015). Se pueden agrupar en colonias con otros Ciconiiformes (Yamashita &

Valle 1990, Dumas 2000) o en colonias menores de la misma especie (Miño 2006).

La mayoría de los estudios sobre su biología reproductiva se han realizado en Norteamérica (White *et al.* 1982, Bjork & Powell 1994, Dumas 2000) y Centroamérica (Primelles *et al.* 2009, Acosta *et al.* 2015, Primelles 2016), mientras que en América del Sur los datos disponibles sobre su reproducción son limitados y hacen referencia a generalidades del sitio de nidificación, huevos y polluelos (de la Peña 2015), sin existir aún descripciones completas de sus aspectos reproductivos. En Argentina, la especie está ampliamente distribuida (Narosky & Yzurieta 2010, de la Peña 2012), aunque su nidificación está limitada a las provincias de Corrientes y

Buenos Aires. El objetivo del presente estudio es proporcionar información detallada sobre la reproducción de la especie en Santa Fe, Argentina, una nueva zona de reproducción. El hecho de que la nidificación se produzca en una reserva de interés educativo y ambiental en medio de una matriz urbana, proporciona a esta población un especial interés para su conservación.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en una colonia mixta entre septiembre y noviembre de 2016, en la laguna de la Reserva Ecológica de la Universidad Nacional del Litoral en Santa Fe (31°38'N 60°40'W). La Reserva cuenta con 12 ha de extensión y representa una pequeña porción del valle aluvial del río Paraná, caracterizado por una gran diversidad de especies vegetales debido a que se combinan bosques, pastizales y ecosistemas acuáticos (Cabrera 1976, Morrone 2001). Para el período de muestreo, las precipitaciones medias mensuales fueron de 93,3 mm, con una temperatura máxima de 36,1 °C y una mínima de 7,4 °C. La colonia reproductiva estuvo compuesta por unas 50 parejas de garceta grande *Ardea alba*, unas 1.085 de martinete común *Nycticorax nycticorax*, unas 40 de garcita verdosa *Butorides striata*, dos de avetigre colorado *Tigrisoma lineatum* y siete de espátula rosada. De los siete nidos localizados, se hizo el seguimiento únicamente a cinco debido a la inaccesibilidad de los restantes.

Toma de datos

Los nidos fueron revisados a intervalos de tres días aproximadamente para controlar su actividad sin causar molestias a las aves. Se registró la planta sustrato en la cual habían sido construidos, la altura desde el suelo al borde inferior del nido, el diámetro, y la altura externa del nido. En cada visita se registró la presencia o ausencia de huevos o polluelos, así como la presencia de adultos cerca de los nidos. Los huevos fueron marcados individualmente, se les midió el diámetro mayor (largo) y menor (ancho) con un calibre (precisión $\pm 0,1$ mm), y se pesaron con balanza digital ($\pm 0,1$ g) en cada visita. Se

determinó el volumen (V) utilizando la fórmula de Hoyt (1979):

$$V=0,509 \times \text{Diámetro mayor} \times \text{Diámetro menor}^2$$

El seguimiento de los pollos se dividió en cinco rangos de edad: 0-4 días, 5-8 días, 9-12 días, 13-16 días y 17-20 días. El límite de la franja etaria se estableció en 20 días para evitar abandonos prematuros del nido cuando los pollos tenían en avanzado desarrollo corporal dado su comportamiento semialtricial. En cada visita, los pollos se pesaron con balanza digital ($\pm 0,1$ g) y se les tomaron las siguientes medidas morfométricas con un calibre ($\pm 0,1$ mm): cabeza + pico, pico, tibia y tarso, y con una regla (± 1 mm) ala abierta (desde el punto de unión con el cuerpo hasta el extremo más alejado del ala) y longitud total (desde el pico hasta la cola), según criterios de Baldwin *et al.* (1931). Para cada una de las variables se calculó la media y su desviación estándar (SD). En las semanas consecutivas al abandono del nido, se registró la presencia/ausencia de juveniles en el área de estudio, teniendo en cuenta los volantones producidos por nido.

Parámetros reproductivos

Para cada nido se consideraron los siguientes parámetros reproductivos: tamaño de la puesta, éxito de eclosión (cociente entre el número total de pollos eclosionados y el número total de huevos presentes al final de la incubación, Koenig 1982), éxito de abandono del nido (cociente entre el número de volantones y el número total de pollos nacidos), éxito de nidificación (porcentaje de nidos que sacaron al menos un volantón, Masello & Quillfeldt 2002), y período de anidación (número de días entre la eclosión del primer pollo y el abandono del último del nido). El éxito de reproducción se calculó utilizando el método de Mayfield (1961, 1975). El crecimiento, cuantificado mediante la variación temporal en el peso de los pollos, se modelizó según la ecuación de Gompertz (White *et al.* 1982) teniendo en cuenta el peso hasta el día 20 de edad. La función del modelo no lineal de Gompertz es (Ricklefs 1967):

$$Y_t = A \times e^{-(B \times e^{-kt})}$$

donde Y_t es el peso corporal (g) de las aves en el momento t (siendo t 0, 1, ..., 12 semanas); A es el peso asintótico cuando el tiempo tiende a infinito; B es un parámetro de escala (constante

de integración), que está relacionado con los valores iniciales de Y ; k es la tasa de crecimiento relativa; y e es la base del logaritmo natural. La A fue fijada en 1.700 g, que es el peso de los adultos (White et al. 1982).

Se estimó la tasa de mortalidad bruta o total y la tasa de mortalidad por edad para los períodos de huevos y de pollos.

Los datos se procesaron en Statistica versión 8.0.

Resultados

La fecha de inicio y culminación de la reproducción fue desde principios de agosto hasta finales de noviembre. En agosto llegaron las parejas, observándose nidos activos en septiembre. Los nidos estuvieron ubicados en islas o islotes y construidos sobre curupí *Sapium haematospermum* y espinillo *Acacia caven* a $4,1 \pm 0,7$ m de altura sobre el suelo o de la superficie del agua. Las dimensiones de los nidos fueron de $49,1 \pm 5,8$ cm de diámetro, con una altura de $19,2 \pm 8,0$ cm. Los adultos permanecieron en árboles altos cuando no incubaron o alimentaron a las crías y forrajearon en la laguna.

El tamaño de puesta fue de $3,6 \pm 0,5$ huevos (rango = 3-4). Las dimensiones medias de los huevos fueron $64,6 \pm 2,6$ mm de diámetro mayor y $43,7 \pm 1,3$ mm de diámetro menor, dando lugar a un volumen de $62,9 \pm 4,3$ cm³. El peso

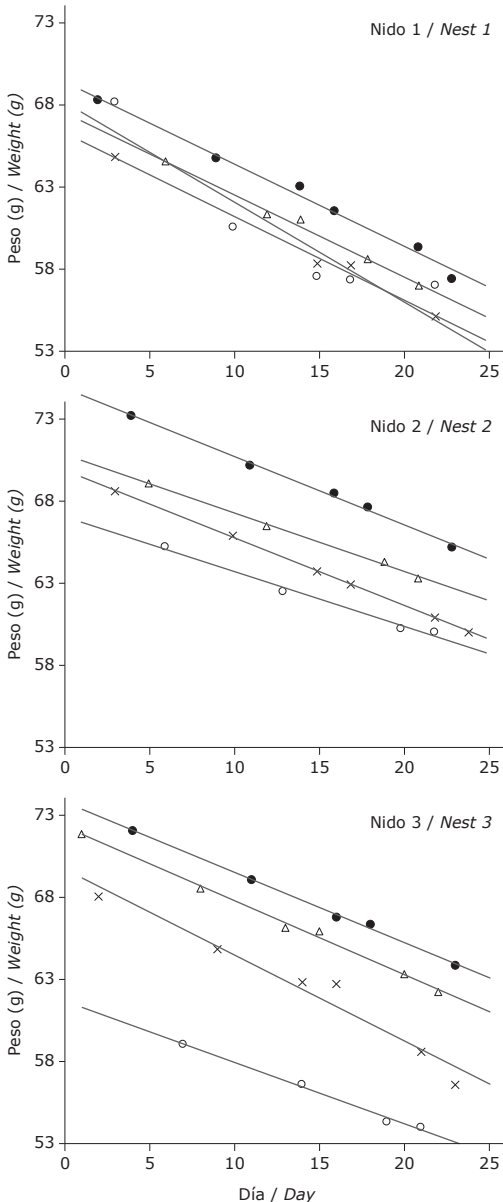


Figura 1. Variación en el peso de los huevos durante la incubación en tres nidos. Cada huevo está representado por un símbolo diferente. Las líneas muestran la tendencia lineal.

Variation in egg weight during incubation in three nests. Each egg is shown as a different symbol. Lines show linear trend.

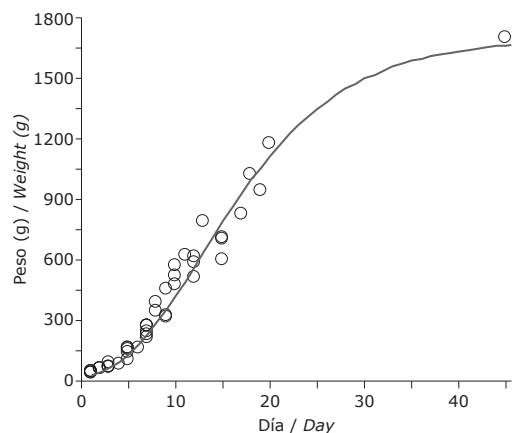


Figura 2. Curva de crecimiento desde la eclosión hasta el tamaño adulto. El último punto pertenece al peso de un adulto fijado en 1.700 g. Growth curve of chicks from hatching to final adult size. The last point corresponds to the adult weight, established at 1,700 g.

Tabla 1. Cambios en la morfometría durante el crecimiento de los pollos. Se proporcionan los valores medios \pm su desviación estándar.

Changes in morphometry during nestling growth. Means \pm standard deviations are shown.

Edad (días) / Age (days)	n	Pico+cabeza / Bill+Head (mm)	Pico / Bill (mm)	Ala abierta / Open wing (cm)	Tibia / Tibia (mm)	Tarso / Tarsus (mm)	Longitud total / Total length (cm)	Peso / Weight (g)
0-4	13	38,5 \pm 3,1	19,4 \pm 1,6	5,6 \pm 0,7	35,7 \pm 5,3	18,4 \pm 3,6	14,1 \pm 1,1	58,8 \pm 15,6
5-8	16	52,5 \pm 5,0	30,0 \pm 4,7	11,0 \pm 2,3	57,8 \pm 9,7	29,7 \pm 5,6	20,8 \pm 2,8	230,0 \pm 75,4
9-12	11	67,8 \pm 5,4	44,5 \pm 3,9	20,6 \pm 3,2	84,0 \pm 6,9	41,9 \pm 5,0	28,0 \pm 2,2	527,1 \pm 78,9
13-16	5	79,4 \pm 6,0	53,3 \pm 4,5	26,9 \pm 1,4	98,4 \pm 8,1	58,6 \pm 10,5	33,1 \pm 5,0	700,5 \pm 77,9
17-20	4	97,8 \pm 5,1	68,1 \pm 5,3	37,3 \pm 1,3	120,5 \pm 8,2	68,8 \pm 7,6	38,8 \pm 2,1	989,8 \pm 147,1

al iniciar la incubación fue de 69,4 \pm 2,5 g (n = 9) y al finalizar 59,6 \pm 4,8 g (n = 17), lo que supone una disminución promedio del 8,8%. La reducción se produjo de manera lineal a lo largo de todo el periodo de incubación (Figura 1). De los 18 huevos inicialmente puestos, eclosionó el 89 %, ya que dos desaparecieron al final de la incubación, por lo que no se puede concluir si eclosionaron, ya que pudieron ser depredados o se cayeron del nido.

En el momento de la eclosión, los pollos pesaron 43,0 \pm 4,9 g. El aumento de peso es lento en la primera semana de vida, mientras que la mayor tasa de crecimiento se da durante la segunda y tercera semanas (Figura 2). El modelo de Gompertz nos predice que el peso final se debe alcanzar entorno a las 6-8 semanas de edad. El resto de variables morfométricas mostraron un incremento perfectamente lineal hasta los 20 días de edad (Tabla 1). El tiempo

de permanencia en el nido fue en promedio de 26,7 \pm 1,2 días.

De los 16 pollos eclosionados, seis aparecieron muertos en el nido y otros cuatro desaparecieron. Por tanto, sólo 1,2 \pm 1,1 pollos sobrevivieron hasta abandonar el nido, lo que supuso una tasa de éxito de volantones por nido del 37,5% (Tabla 2). De hecho, únicamente tres de los nidos estudiados produjeron volantones. La tasa de mortalidad bruta fue de 66,7% y la específica por etapa fue de 11,1% para huevos y de 62,5% para pollos. La probabilidad de supervivencia diaria durante la etapa de puesta e incubación fue de 0,97 \pm 0,6 y para la etapa de pollo fue de 0,98 \pm 0,6. La supervivencia total para los nidos fue de 38,2%. Después de abandonar el nido, los juveniles con aproximadamente la misma talla que los adultos permanecieron en el área de estudio durante cuatro semanas, buscando alimento en aguas someras del mismo.

Tabla 2. Indicadores de productividad y éxito reproductivo en la espátula rosada en una colonia de Santa Fe, Argentina, y su comparación con valores registrados anteriormente en una colonia de Texas entre 1978-1980 (White *et al.* 1982) y en Cuba en 2004 (Primelles *et al.* 2009).

Indicators of productivity and breeding success in the Roseate Spoonbill in a colony in Santa Fe, Argentina, compared with values registered in colonies in Texas in 1978-1980 (White et al. 1982) and Cuba in 2004 (Primelles et al. 2009).

Parámetros / Parameter	Santa Fe, Argentina (n = 5)	Cayo Sabinal, Cuba (n = 75)	Texas, EEUU (n = 154)
Tamaño de la puesta / Clutch size			
Media / Mean	3,6	3,4	3
Moda / Mode	3	4	3
Rango / Range	3-4	1-5	1-5
Tasas de supervivencia / Survival rate			
% de nidos exitosos / % successful nests	60	87,8	87
% de huevos eclosionados / % hatching success	88,8	78	73
Éxito del nido / Nest success			
% Tasa de éxito (pichones/huevos) / % Success ratio (nestlings/eggs)	37,5	73,1	50
Volantones/nidos / Fledglings/nest	1,2	1,6	1,5

Discusión

La fecha de nidificación en este estudio fue temprana en comparación con los registros de noviembre y diciembre documentados en otras zonas de Argentina (de la Peña 2015). En el año de estudio también se registraron fechas tempranas de nidificación de otras especies presentes en la colonia, como la garceta grande (de la Peña 2015), y en cambio tardía para la garcita verdosa (Olguín *et al.* 2015). Por otro lado, la especie seleccionó zonas anegadas o islotes como hábitat de nidificación, limitando el acceso a depredadores terrestres y aguas someras adyacentes posiblemente para la alimentación de los juveniles (Allen 1942, Lewis 1983), así como también para dormitorios cercanos de los adultos (Dumas 2000).

La formación de colonias de aves acuáticas es un proceso muy dinámico y complejo y está relacionado con diferentes factores (Primelles 2016). Durante los años 2015/2016 el área de estudio fue afectada por el fenómeno climático denominado El Niño, el cual ocasiona precipitaciones abundantes, intensas tormentas, modificaciones del paisaje e inundaciones. Para esta especie, los cambios en el nivel hidrológico pueden hacer variar su área de cría (Lorenz *et al.* 1999), debido a la dispersión de las presas (Powell *et al.* 1989), lo cual es coincidente con el presente estudio. La especie tuvo mayor accesibilidad y factibilidad para alcanzar el alimento (alevines) de los pollos en la laguna de la reserva, con menor profundidad que otras áreas del río Paraná. También, según otros autores (Powell *et al.* 1989, Ogden 1994), la alteración de las condiciones climáticas y la cronología de la nidificación en correspondencia con estas alteraciones influyen significativamente. La incidencia de estos factores pudieron ser las causantes de la nidificación precoz y la selección del hábitat de nidificación para esta colonia.

La ubicación de los nidos con respecto al suelo o superficie del agua fue superior a las registradas en Norteamérica y Centroamérica (White *et al.* 1982, Primelles *et al.* 2009, Acosta *et al.* 2015), donde los nidos no estuvieron a más de 2,5 m de altura, con la mayoría a menos de 1 m del suelo. La altura de los nidos se debe a las características de la vegetación de soporte, en general en otras localidades se ubican en zonas bajas como manglares (White *et al.* 1982, Dumas 2000), quizás para disminuir la posibilidad de ser detectados por depredadores aéreos (Primelles

2016). La cobertura vegetal es otra variable de interés dentro de la estructura del hábitat. La densidad de árboles seleccionados le brinda mayor ocultamiento de los nidos en respuesta a la presión de depredación. En otras colonias, semejantes a la de este trabajo, las espátulas rosadas parecen seleccionar áreas con mayor densidad de follaje (Allen 1942, Primelles *et al.* 2009).

El tamaño de puesta fue superior a otras colonias de la región que registran un rango de dos a tres huevos (Narosky 1969, de la Peña 2013). Sus dimensiones fueron similares a las anteriormente registradas en Argentina (Narosky 1969, Navas 1995, de la Peña 2013). El peso de los huevos al inicio de la incubación fue superior a lo mencionado por Bent (1926) en colonias de Estados Unidos ($62,1 \pm 0,5$). No se hallaron valores de referencia para comparar los cambios en el período de incubación. El peso diario de los huevos varía con el grado de incubación debido a la pérdida de agua (Rahn & Ar 1974). Este descenso puede estar influenciado por el tamaño del huevo, orden de puesta, tiempo de incubación, tamaño de la nidada, época de puesta, localidad y condiciones fisiológicas de la hembra (Ricklefs 1984, Denis & Rodríguez 2007). El volumen de los huevos fue superior a los valores hallados para Cuba en 2004 ($58,6 \pm 3,1 \text{ cm}^3$; Primelles *et al.* 2009) y 2009 ($57,3 \pm 0,3$; Primelles 2016). En general, estas similitudes y diferencias pueden estar relacionadas con la edad de la hembra, su estado fisiológico, disponibilidad de recursos y fenómenos ambientales (Gill 1998).

El tamaño del pico en pollos fue similar al encontrado para poblaciones de Centroamérica y Norteamérica (White *et al.* 1982, Dumas 2000, Primelles *et al.* 2009, Primelles 2016), mientras que el grado de desarrollo del tarso al nacer fue menor que el registrado por Primelles *et al.* (2009). El peso al eclosionar fue también notablemente inferior a los 50,0 g registrados en nidadas en Texas, Estados Unidos (White *et al.* 1982) y a los 52,8 g registrados en Cuba (Primelles 2016), si bien el aumento de peso a partir de los primeros días fue similar al publicado en esos trabajos. El crecimiento del tarso y la ganancia de peso tienen un significado adaptativo relacionado con la relativa precocidad de los pollos de espátula rosada, ya que les facilita trepar, asirse y caminar entre las ramas desde las primeras semanas de edad, como escapar de los depredadores (Denis 2011). La curva de Gompertz ha

sido mencionada como la de mejor ajuste para describir el crecimiento de especies precociales o semialtriciales (Shanholtzer 1972). La acelerada velocidad del desarrollo representa una ventaja porque favorece rápidos incrementos poblacionales al reducir el período de nidificación (Denis 2011), disminuye la probabilidad de muerte en el período más crítico del estadio de pollo y da a los padres la posibilidad de nidificar más de una vez durante una estación de cría, lo que aumenta la tasa de incremento de la población (Lack 1968).

Las causas de la desaparición de huevos y pollos observadas pueden deberse a la presencia de potenciales depredadores en la colonia, como el carancho meridional *Caracara plancus*, el busardo caminero *Rupornis magnirostris*, o la serpiente ñacaniná *Hydrodynastes gigas*. El martinete común nidificó también en la colonia y es considerada como posible depredador de pollos de espátula rosada en otras localidades (Primelles *et al.* 2009) y de otras especies de zancudas coloniales (Kale 1965, Stronach 1968, Santos 2012). La asincronía de eclosión, puede ser otra causa de mortalidad, al desencadenar la competencia por el alimento y una asimetría en el crecimiento entre los pollos de una nidada (Olivares 1973). En cuatro casos encontramos pollos muertos en el nido o caídos cerca del mismo. Pudimos observar que los pollos con bajo peso corporal, aparecieron muertos en las siguientes visitas. Estos individuos presentaban una notable diferencia de peso respecto a sus hermanos de mayor edad (p.ej. 163 vs 36 g). Por lo tanto, el desplazamiento de los pollos de menor edad conlleva la reducción de la nidada, hecho previamente constatado por Primelles *et al.* (2009). La malnutrición y las enfermedades pueden ser otro factor causal de muertes en la especie (Bjork & Powell 1994). Durante nuestro estudio, se registró un pollo con descenso del peso corporal, coloración pálida y pocos movimientos, que fue hallado muerto a la semana siguiente. Del mismo modo, encontramos un juvenil muerto en cercanías del área de los nidos sin signos de depredación, pero con una condición corporal muy pobre (800 g) y signos en la cloaca de haber sufrido diarrea (Beldomenico com. pers.), lo que sugiere que la muerte fue causada por algún tipo de patología en el digestivo.

El número de nidos estudiado fue pequeño, comparado a estudios previos, pero, no obstante, la probabilidad de supervivencia diaria fue similar a la observada en colonias en Cuba (Primelles

et al. 2009) y en Texas (White *et al.* 1982), pero muy inferior a la de colonias de Florida, EEUU (Bjork & Powell 1994).

Agradecimientos

Al personal de la Reserva de la UNL (Santa Fe, Argentina) por facilitar el acceso al área de estudio y la Facultad de Recursos Hídricos e Ingeniería de la Universidad Nacional del Litoral por los datos proporcionados. A Oscar Gordo y a los dos revisores anónimos que contribuyeron a una mejora considerable del presente trabajo.

Resum

Biología reproductiva del becplaner rosat *Platalea ajaja* a Santa Fe, Argentina

Es va estudiar la biologia reproductiva del becplaner rosat *Platalea ajaja* a la Reserva Ecològica de la Universitat Nacional del Litoral, Santa Fe (Argentina) durant 2016. Des de setembre es van determinar diversos paràmetres reproductius a partir del seguiment de cinc nius. L'espècie va nidificar en una colònia amb d'altres espècies. Els nius es van construir sobre curupí *Sapium haematospermum* i espinillo *Acacia caven* a $4,1 \pm 0,7$ m (mitja \pm SD) d'alçada del sòl o la superfície de l'aigua. Les postes van ser de $3,6 \pm 0,5$ ous amb un èxit d'eclosió del 89%. Els ous van tenir un diàmetre màxim de $64,6 \pm 2,6$ mm, un diàmetre mínim de $43,7 \pm 1,3$ mm, i el volum resultant va ser de $62,9 \pm 4,3$ cm³ (n = 16). El pes a l'inici de la incubació va ser de $69,4 \pm 2,5$ g (n = 9) i es va reduir de manera lineal fins a $59,6 \pm 4,8$ g (n = 17) al final de la incubació. Els pols van pesar una mitjana de 43 g en néixer (n = 13). La corba de creixement dels pollets va ser sigmoïdal, amb un increment màxim de pes durant la segona i tercera setmanes de vida, i es va assolir el pes final al voltant de la setmana vuitena, força després d'haver deixat el niu, fet que va ocórrer al voltant del dia 27. La majoria dels pols no van sobreviure a l'etapa en el niu (sis morts i quatre desapareguts, probablement per depredació) fet que dona una productivitat de 1,2 volanders per niu.

Resumen

Biología reproductiva de la espátula rosada *Platalea ajaja* en Santa Fe, Argentina

Se estudió la biología reproductiva de la espátula rosada *Platalea ajaja* en la Reserva Ecológica de la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe (Argentina) en 2016.

A partir de septiembre se determinaron diferentes parámetros reproductivos obtenidos mediante el seguimiento de cinco nidos. La especie nidificó en una colonia junto a otras especies. Los nidos fueron contruidos sobre curupí *Sapium haematospermum* y espinillo *Acacia caven* a $4,1 \pm 0,7$ m (media \pm SD) del suelo o la superficie del agua. El tamaño de puesta fue de $3,6 \pm 0,5$ huevos y el éxito de eclosión del 89%. Los huevos tuvieron un diámetro mayor de $64,6 \pm 2,6$ mm, uno menor de $43,7 \pm 1,3$ mm, dando como resultado un volumen de promedio de $62,9 \pm 4,3$ cm³ (n = 16). El peso al inicio de la incubación fue de $69,4 \pm 2,5$ (n = 9), que se redujo linealmente hasta $59,6 \pm 4,8$ (n = 17) al final de la incubación. Los pollos pesaron en promedio 43 g al nacer (n = 13). La curva de crecimiento mostro un patrón sigmoideo con un crecimiento máximo durante la segunda y tercera semanas de vida, hasta alcanzar el peso final entorno a la octava semana de vida, mucho después de abandonar el nido, algo que ocurrió en torno a los 27 días de edad. La mayoría de pollos no sobrevivió al periodo nidícola (seis murieron y 4 desaparecieron, probablemente por depredación), dando lugar a una tasa de volantones de 1,2 por nido.

Bibliografía

- Acosta, J.F., Morales Díaz, M. & Collazo López, J.L.** 2015. Ecología reproductiva de la Seviya (*Platalea ajaja*) en el refugio de fauna Las Picúas - Cayo Cristo, Villa Clara. *CubaZoo* 29: 21–23.
- Allen, R.P.** 1942. *The Roseate Spoonbill*. National Audubon Society Research Report No. 2. New York: National Audubon Society.
- Badyaev, A. & Ghalambor, C.K.** 2001. Evolution of life histories along elevational gradients: trade-off between parental care and fecundity. *Ecology* 82: 2948–2960.
- Baldwin, S.P., Oberholser, H.C. & Worley, L.G.** 1931. *Measurements of birds*. Cleveland: Cleveland Museum of Natural History.
- Bent, A.C.** 1926. Life histories of North American marsh birds. *Bulletin of the United States National Museum* 135: 1–392.
- Bjork, R.D. & Powell, G.V.N.** 1994. *Relationships between hydrologic conditions and quality and quantity of foraging habitat for Roseate Spoonbills and other wading birds in the C-111 Basin, Florida*. National Audubon Society final report to South Florida Research Center, Everglades National Park. Homestead, FL, USA.
- Cabrera, A.L.** 1976. *Regiones fitogeográficas argentinas*. Buenos Aires: Acme.
- Del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J.** 1992. *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 1. Ostrich to Ducks. Barcelona: Lynx Edicions.
- De la Peña, M.R.** 2012. Distribución y citas de aves de Entre Ríos. *Serie Naturaleza y Conservación* 6: 1–206.
- De la Peña, M.R.** 2013. Nidos y reproducción de las aves argentinas. Edición Biológica. *Serie Naturaleza, Conservación y Sociedad* 8: 85–86.
- De la Peña, M.R.** 2015. *Aves Argentinas: huevos y nidos*. Buenos Aires: Eudeba- Ediciones UNL.
- Denis, D.** 2011. Patrones de crecimiento postnatal en ocho especies de garzas (Ciconiiformes: Ardeidae). *Revista de Biología Tropical* 59: 771–787.
- Denis, D. & Rodríguez, A.** 2007. Variación en la composición interna de los huevos en seis especies de zancudas en la Ciénaga de Birama, Cuba. *Journal of Caribbean Ornithology* 20: 26–34.
- Dumas, J.V.** 2000. Roseate Spoonbill (*Ajaia ajaja*). In Poole, A. & Gill, F. (eds.): *The birds of North America*, N° 490. Philadelphia: Academy of Natural Sciences.
- Gill, F.B.** 1998. *Ornithology*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Hoyt, D.** 1979. Practical methods of estimating volume and fresh weight of birds eggs. *Auk* 103: 613–617.
- Kale, H.W.** 1965. Nestling predation by herons in a Georgia heronry. *Oriole* 30: 69–70.
- Koenig, W.D.** 1982. Ecological and social factors affecting hatchability of eggs. *Auk* 99: 526–536.
- Lack, D.** 1968. *Ecological adaptations for breeding in birds*. Londres: Methuen.
- Lewis, J.C.** 1983. *Habitat suitability index models: Roseate Spoonbill*. Athens: Dept. Int. Fish and Wildlife Service.
- Lorenz, J.J.** 1999. The response of fishes to physicochemical changes in the mangroves of northeast Florida Bay. *Estuaries* 22: 500–517.
- Narosky, S.** 1969. Nidificación de algunas aves en la región central de la Provincia de Buenos Aires. *Hornero* 11: 27–32.
- Narosky, T. & Yzurieta, D.** 2010. *Guía para la Identificación de las Aves de Argentina y Uruguay*. Buenos Aires: Vázquez Mazzini Editores.
- Navas, J.R.** 1995. *Fauna de agua dulce de la República Argentina. Ciconiiformes: Threskiornithidae y Phoenicopteridae. vol. 43*. Buenos Aires: PRO-FADU- CONICET.
- Masello, J. & Quillfeldt, P.** 2002. Chick growth and breeding success of the Burrowing Parrot. *Condor* 104: 574–586.
- Martin, T.E.** 1988. Nest placement: implications for selected life-history traits, with special reference to clutch size. *Am. Nat.* 132: 900–910.
- Martin, T.E.** 1996. Life history evolution in tropical and south temperate birds: what do we really know? *J. Avian Biol.* 27: 263–272.
- Mayfield, H.F.** 1961. Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bull.* 73: 255–261.
- Mayfield, H.F.** 1975. Suggestions for calculating nesting success. *Wilson Bull.* 87: 456–466.
- Mezquida, E.T.** 2002. Nidificación de ocho especies de Tyrannidae en la Reserva de Ñacuñán, Mendoza, Argentina. *Hornero* 17: 31–40.
- Miño, C.I.** 2006. *Estructura genética e relações de parentesco em populações de colhereiro (Platalea ajaja, Aves: Ciconiiformes)*. Tesis Mestre em Genética e Evolução. Universidade Federal São Carlos.
- Morrone, J.J.** 2001. *Biogeografía de América Latina y el Caribe*. Zaragoza: Manuales y tesis SEA3.
- Ogden, J.C.** 1994. A comparison of wading bird nesting dynamics, 1931–1946 and 1974–1989 as an indication of changes in ecosystem conditions in the southern Everglades. In Davis, S. & Ogden, J.C. (eds.): *Everglades: the ecosystem and its restoration*. Pp. 530–570. Florida: St. Lucia Press.

- Olguín, P., Beltzer, A., Giraudo, A., Regner, S., Juani, M., Vianco, M., Mariano, E., Lorenzón, R. & León, E.** 2015. Reproductive biology of Striated Heron (*Butorides striata*) in Argentina. *Waterbirds* 38: 396–400.
- Olivares, A.** 1973. *Las Ciconiiformes colombianas*. Bogotá: Proyer.
- Rahn, H. & Ar, A.** 1974. The avian egg: incubation time and water loss. *Condor* 76: 147–152.
- Ricklefs, R.E.** 1967. A graphical method of fitting equations to growth curves. *Ecology* 48: 978–983.
- Ricklefs, R.E.** 1984. Variation in the size and composition of eggs of the European Starling. *Condor* 86:1–6.
- Powell, G.V.N. & Bjork, R.D.** 1989. *Relationships between hydrologic conditions and quantity of foraging habitat for Roseate Spoonbills and other wading birds in the C-111 Basin*. National Audubon Society 2nd annual report to South Florida Research Center. Homestead: Everglades National Park.
- Primelles, J.P., Ramírez M. & Denis, D.** 2009. Algunos aspectos de la reproducción de la Sevilla (*Ajaja ajaja*) en Cayo Sabinal, Cuba. *Journal of Caribbean Ornithology* 22: 75–82.
- Primelles, J.P.** 2016. Ecología reproductiva de la Seviya (*Platalea ajaja*) (Aves: Threskiornithidae), en la Bahía del Jato, Camagüey, Cuba. *Revista Cubana de Ciencias Biológicas* 4: 50–66.
- Santos, K.K.** 2012. Predação de ninhegos de *Bubulcus ibis* por *Nycticorax nycticorax* e breve caracterização de um ninhal poliespecífico no campus da UFLA, Lavras, Minas Gerais, Brasil. *Atualidades Ornitológicas* 167: 12–15.
- Shanholtzer, G.F.** 1972. *Range expansion dynamics of the Cattle Egret*. Ph.D. Thesis. Georgia University.
- Stronach, B.W.H.** 1968. The Chagana heronry in Western Tanzania. *Ibis* 110: 345–348.
- White, D.H., Mitchell, C.A. & Cromartie, E.** 1982. Nesting ecology of Roseate Spoonbills at Nueces Bay, Texas. *Auk* 99: 275–284.
- Yamashita, C. & Valle, M.P.** 1990. Sobre ninhais de aves do Pantanal do município de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Vida Silvestre Neotropical* 2: 59–63.