

## ALGUNOS ASPECTOS SOBRE LA REPRODUCCIÓN DE LA SEVILLA (*AJAIA AJAJA*) EN CAYO SABINAL, CUBA

JARENTON PRIMELLES RIVERA<sup>1</sup>, MAILÉN RAMÍREZ<sup>1</sup>, Y DENNIS DENIS ÁVILA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna, Calle 42, Esquina 7ma, Playa, Habana, Cuba;*

<sup>2</sup>*Universidad de La Habana, Facultad de Biología, Calle 25 entre J e I, Vedado, Habana, Cuba;*  
e-mail: da@fbio.uh.cu

**Resumen:** Se estudió la reproducción de la Sevilla (*Ajaia ajaja*) en la Bahía de El Jato, ubicada en el Refugio de Fauna Cayo Sabinal, Cuba, durante la temporada de cría del 2004. A partir de noviembre se formó y fue monitoreada una colonia que alcanzó los 75 nidos, en la cual se determinó el éxito de cría y otros parámetros reproductivos básicos como la morfometría de los huevos y mediciones iniciales de los pichones. El 72% de los nidos fue exitoso, con un tamaño de puesta medio de 3,36 huevos/nido. De los 249 huevos puestos en la colonia eclosionaron 195 y se produjeron 182 pichones de > 2 semanas de edad, para un 73,1% de éxito de los huevos. La mayor fuente de mortalidad fue la depredación. El tamaño promedio de los huevos fue de  $63,25 \pm 0,2 \times 42,17 \pm 0,1$  mm ( $n = 203$ ). Los pichones nacieron con un longitud de pico de  $19,40 \pm 0,26$  mm y longitud de tarso de  $25,24 \pm 0,49$  mm ( $n = 30$ ). A partir de mediciones cada dos días de longitud del pico y el tarso, se confeccionaron las curvas de crecimiento y se establecieron las ecuaciones de estimación de la edad, a partir de estas estructuras, durante las primeras dos semanas de vida.

**Palabras clave:** *Ajaia ajaja*, Cayo Sabinal, Cuba, reproducción, Sevilla

**Abstract:** SOME ASPECTS ON THE REPRODUCTION OF ROSEATE SPOONBILL (*AJAIA AJAJA*) IN CAYO SABINAL, CUBA. We studied the reproduction of the Roseate Spoonbill (*Ajaia ajaja*) in El Jato Bay, Cayo Sabinal Faunal Refuge, Cuba, during the 2004 breeding season. We monitored a colony which formed in November and grew to 75 nests. We determined nesting success and other basic reproductive parameters such as egg size and initial growth of nestlings. Seventy-two percent of nests were successful, with an average clutch size of 3.36 eggs / nest. Of the 249 eggs in the colony, 195 hatched and 182 nestlings > 2 wk old were produced for an egg success rate of 73.1%. Most nest losses were due to predation. Egg size averaged  $63.25 \pm 0.16 \times 42.17 \pm 0.09$  mm ( $n = 203$ ). Chicks hatched with a bill length of  $19.40 \pm 0.26$  mm and tarsus length of  $25.24 \pm 0.49$  mm ( $n = 30$ ). Using 2-day measurement intervals for bill and tarsus length, we obtained growth curves for the species and an equation to estimate age from body dimensions during the first 2 wk of life.

**Key words:** *Ajaia ajaja*, Cayo Sabinal, Cuba, reproduction, Roseate Spoonbill

**Résumé :** QUELQUES TRAITS DE LA REPRODUCTION DE LA SPATULE ROSE (*AJAIA AJAJA*) À CAYO SABINAL, CUBA. Nous avons étudié la reproduction de la Spatule rose (*Ajaia ajaja*) à El Jato Bay, Cayo Sabinal, Cuba, pendant la saison de reproduction 2004. Nous avons suivi une colonie qui s'est formée en novembre et a compté jusqu'à 75 nids. Nous avons déterminé le succès de reproduction ainsi que d'autres paramètres de la reproduction tels que la taille des œufs et la croissance initiale des poussins. L'éclosion a eu lieu dans 72% des nids avec une taille de ponte moyenne de 3.36 œufs / nid. Parmi les 249 œufs de la colonie, 195 ont éclos et 182 poussins de plus de deux semaines ont été produits soit un succès de 73,1%. La prédation est la cause majeure de l'échec des nids. La taille moyenne des œufs était  $63,25 \pm 0,16 \times 42,17 \pm 0,09$  mm ( $n = 203$ ). La longueur du bec et du tarse des poussins à l'éclosion étaient respectivement de  $19,40 \pm 0,26$  mm et de  $25,24 \pm 0,49$  mm ( $n = 30$ ). En effectuant des mesures à deux jours d'intervalles, nous avons obtenu des courbes de croissances pour l'espèce et une équation permettant d'estimer l'âge en fonction des mesures corporelles pendant les deux premières semaines de la vie.

**Mots clés:** *Ajaia ajaja*, Cayo Sabinal, Cuba, reproduction, Spatule rose

La Sevilla (*Ajaia ajaja*) es una de las seis especies de zancudas de pico espatulado del mundo y la única neotropical. Apodada como "ave de fuego" por Allen (1947), es una especie inusual dentro de este grupo por su plumaje realmente llamativo, que combina el cuerpo rosado, con las alas cubiertas de un rojo carmín iridiscente, la cola casi anaranjada y la cabeza verde sin plumas. Este plumaje y la

traquea simple la ubican en el género monotípico *Ajaia* mientras el resto de las espátulas pertenecen a *Platalea*, aunque su status taxonómico aún es controvertido. Muy poco se conoce acerca de esta especie, que se distribuye desde los humedales costeros del sur de Estados Unidos hasta el norte de Argentina, Perú, Brasil y Paraguay (del Hoyo *et al.* 1992).

No está amenazada globalmente, ya que puede ser

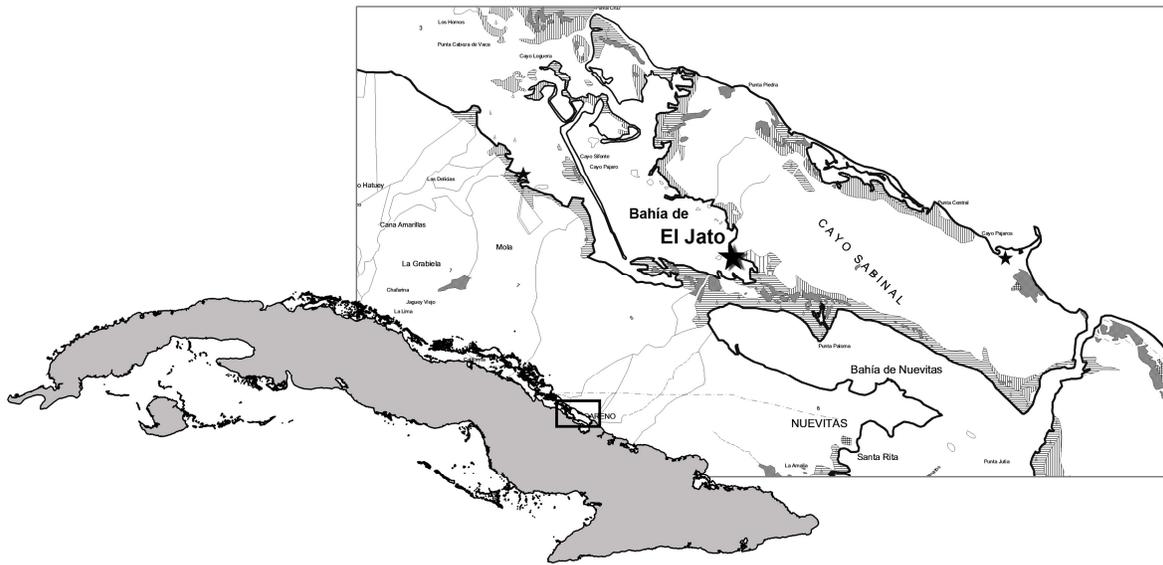


Fig. 1. Ubicación de la Bahía de El Jato, Cayo Sabinal, Cuba, y de la colonia de Sevilla (*A. ajaja*) descrita en el presente trabajo.

localmente común en algunas partes de su rango de distribución. Sin embargo, fue una de las especies más afectadas por la caza de plumas a finales del siglo 18, que la llevó al borde de la extinción en Norteamérica y, posiblemente, en Cuba (Hancock *et al.* 1992). Hacia la década de 1940 solo quedaban 15-16 parejas en la Florida y Louisiana y Allen (1942) planteó: “De no haber existido reservorios de suplemento en países del sur posiblemente se hubiera extinguido en los EU antes de 1900”. En 1972, aún estaba clasificada como “en peligro” en EU. Pero luego de una sostenida recuperación, que alcanzó 1,254 parejas en 18 colonias en 1978, pasó a ser clasificada “de interés especial” al reconocerse su vulnerabilidad a las alteraciones de hábitat y disturbio humano (Bjork y Powell 1996).

La Sevilla es registrada como residente común en Cuba, donde se sabe que nidifica aunque los reportes de colonias concretas son escasos en la literatura. Allen (1942) plantea la posibilidad de intercambio de individuos entre La Florida y Cuba, aunque Barbour (1943) menciona que no conoce ninguna colonia en Cuba. Dumas (2000) refiere observaciones de individuos volando entre estos dos lugares, en ambas direcciones, de forma que las poblaciones cubanas podrían actuar como poblaciones fuentes de una posible metapoblación regional aunque estos movimientos propuestos permanecen en el plano hipotético (Robertson *et al.* 1983). Denis *et*

*al.* (2005) cita dos colonias para la ciénaga de Birama, una en Delta del Cauto y otra en Monte Cabaniguán. Rodríguez *et al.* (2003) encontraron nidos en diez colonias de aves acuáticas del archipiélago de Sabana-Camaguey, incluidas la del presente trabajo y otra más al norte de Cayo Sabinal, provincia de Camaguey.

En Cayo Sabinal, se han reportado 23 especies de aves acuáticas con hábitos reproductivos coloniales (Morales y Garrido 1996) y se comprobó la nidificación de nueve de ellas en el año 2000 (Barrios 2001). Aún es insuficiente la información que se tiene acerca de estas para la elaboración de una estrategia de conservación y un manejo efectivo de este grupo y, en general, los datos de base acerca de la reproducción de la Sevilla que sirvan de referencias son escasos y dispersos en todo su rango de distribución. Por esta razón, en el presente trabajo se brindan los resultados del monitoreo de una colonia de se villas de la Bahía de El Jato, al sur de Cayo Sabinal, Cuba, en la etapa reproductiva del año 2004.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una colonia de nidificación de Sevilla ubicada en un ecosistema de manglar en la Bahía del Jato, costa suroeste de Cayo Sabinal, Cuba (21°38'56" N, 77°21'02" O), entre octubre y noviembre del 2005 (Fig. 1). Cayo Sa-

binal, al NE de la provincia de Camagüey, municipio de Nuevitás, es el cayo más oriental del archipiélago de Sabana-Camagüey y tiene un área de 335 km<sup>2</sup>. Se encuentra comunicado a la isla de Cuba por medio de un pedraplén de 2 km. En general, es un área de recursos manejados, que incluye tres áreas protegidas: la Reserva Ecológica Maternillo-Tortuguilla, la Reserva Florística Manejada Laguna Larga y la porción nororiental del Refugio de Fauna Río Máximo. En este cayo la avifauna está conformada por 157 especies entre las que destacan, por sus altas densidades, las aves acuáticas.

El área de nidificación tenía aproximadamente 250 m de largo y 20 m de ancho y se ubicó en un cayuelo de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), cuya altura máxima no sobrepasaba los 4,5 m. La colonia ocupaba la región oeste del manglar, donde era menor la incidencia del viento. Los nidos se disponían a lo largo de, aproximadamente, 90 m de la franja de mangle que bordea el cayo.

El tamaño de la colonia se obtuvo por conteo directo de todos los nidos, que se marcaron y visitaron dos veces por semana en el horario de 0800-1100 y 1600-1800, para registrar los cambios en su contenido y calcular los índices de éxito reproductivo. De cada uno se anotó el material de construcción, planta sustrato, altura sobre la superficie del agua y contenido. Se midió el diámetro mayor y menor de 203 huevos, con un calibrador de 0,01 mm de precisión, y se calculó su volumen utilizando la fórmula de Hoyt (1979). A una muestra de 30 pichones se les midió la longitud del pico y del tarso, con dos días de intermedio para construir las curvas de crecimiento.

A todas las variables morfométricas se les calcularon los estadísticos descriptivos, expresados como promedio  $\pm$  error estándar, coeficiente de variación y límites de confianza al 95%. Se comparó el volumen medio de los huevos según el tamaño de puesta por una prueba de Kruskal-Wallis seguida de un SNK. Se determinó el éxito reproductivo a partir de la proporción de nidos exitosos y por el método de Mayfield (1961, 1975) con las modificaciones propuestas por Bart y Robson (1982) para reducir el sesgo de los desiguales intervalos de visitas sobre la probabilidad de supervivencia diaria. Se utilizaron, además, como indicadores de supervivencia y productividad la proporción de nidos en los que eclusionó al menos un huevo, la razón entre el número promedio de pichones y de huevos por nido y la proporción de huevos que llegó a producir un pichón de más de dos semanas de edad.

El procesamiento de los datos se realizó con los

programas Statistica versión 6.0 (StatSoft 2001) y Mayfield, Versión 6.0, incluido en Krebs (1999).

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las fechas de inicio de la cría en la Sevilla variaron considerablemente en tiempo y espacio, y en general se ha documentado que puede criar todo el año en cualquier parte de su rango de distribución. El periodo reproductivo en Cayo Sabinal, durante los años en que se ha estudiado, se localizó entre octubre y febrero (Barrios, com. pers.), lo cual difiere con otras fechas reportadas previamente para otras áreas del país. Gundlach (1893) mencionaba haber encontrado nidos con huevos frescos a inicios de agosto y pichones recién nacidos en diciembre. Sobre la base de las colecciones de huevos, Valdés (1984) y Balat y González (1982) ratificaron este intervalo, y posteriormente, Raffaele *et al.* (1988) y Denis *et al.* (1999) extienden la época a otros meses.

En la última semana de octubre del año 2004 se registraron 75 nidos de Sevilla en diferentes estados, equivalente a 150 individuos nidificando, en la colonia de la Bahía del Jato, conocida desde hacía varios años, aunque sin ser estrechamente monitoreada. El aumento del número de nidos respecto a los registrados en el 2002 (18 nidos) puede reflejar un aumento en la disponibilidad trófica en el área. A partir de que el periodo de incubación de esta especie es de 22-23 días, se pudo estimar la fecha de inicio de la colonia entre los últimos días de septiembre y primeros de octubre, ya que al inicio del periodo de estudio se encontraron diez nidos con pichones recién nacidos.

Los nidos se ubicaron en un cayo de mangle al oeste del pedraplén a Cayo Sabinal. Las sevillas suelen criar en islas o islotes, donde el acceso de depredadores terrestres es limitado y se considera que la presencia de aguas someras adyacentes para que los pichones mayores se alimenten es esencial en la selección del sitio de las colonias. También es importante que existan dormitorios adyacentes para los adultos (Dumas 2000). De los 75 nidos de la colonia, 66 fueron construidos a muy bajas alturas (20-80 cm sobre el nivel del agua), sobre las raíces en zancos del mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Los restantes nueve nidos se construyeron en ramas y troncos a mayor altura, aunque siempre inferior a 2,5 m. Se registraron solo dos nidos sobre mangle prieto (*Avicennia germinans*). Los nidos son voluminosos y en forma de plataforma, construidos por ramas de mangle rojo. Emplearon hojas de mangle y ramas de *Batis maritima* para tapizarlos interna-

mente.

El tamaño de puesta promedio y su rango se mantuvieron muy similares a los observados por Barrios (com. pers.) en esta misma zona. En la temporada reproductiva del año 2003, investigadores del área encontraron en esta misma colonia un tamaño de puesta promedio de 3,3 huevos (entre 1 y 6). La colonia, de solo 19 nidos, produjo 74 huevos. En el año 2004, 74 nidos tuvieron un tamaño de puesta promedio de  $3,36 \pm 0,09$  huevos por nido (entre 1 y 5, CV = 22,8%). La puesta modal fue de cuatro huevos (46% de los nidos). Este es el rango usual registrado para esta especie en varias áreas de su rango, donde excepcionalmente se han llegado a encontrar puestas de hasta siete huevos. Por ejemplo, Allen (1942) cita un tamaño de puesta promedio de 2,7 huevos, mientras que en una colonia de Texas, Palmer (1962) encontró un promedio de 2,64 huevos, en 87 nidos.

Las dimensiones de los huevos (Tabla 1) tampoco mostraron diferencias marcadas con lo registrado en otras colonias, aunque Bent (1926) menciona medidas generales ligeramente superiores a los encontrados en esta colonia ( $65,0 \times 43,9$  mm, volumen =  $61,8 \pm 0,5$  ml). El peso promedio de huevos recién puestos, según este autor, es de  $62,1 \pm 0,5$  g. Palmer (1962) brinda las medidas de 20 huevos de Sevilla como  $64,96 \pm 2,54$  mm  $\times$   $44,19 \pm 1,72$  mm. En Cuba, los únicos valores de referencia que existen de las medidas de huevos de esta especie provienen de los huevos de diferentes localidades y años, depositados en colecciones oológicas ( $62,9 \times 41,1$  mm,  $n = 29$ ) (Valdés 1984) y son similares a los encontrados en el presente trabajo.

Las dimensiones generales de los huevos por nido en la colonia de El Jato mostraron la tendencia a

augmentar con el tamaño de puesta (Fig. 2), posiblemente asociado al hecho de que las nidadas mayores corresponden a hembras adultas con mayor experiencia de cría.

Durante la primera visita, a finales de octubre, se detectaron 63 nidos con huevos ( $4,92 \pm 0,95$  huevos / nido), en seis nidos ya había iniciado la eclosión y seis nidos ya estaban totalmente eclosionados ( $3,5 \pm 0,29$  pichones / nido). Un mes más tarde, en la última visita a la colonia, quedaban activos 55 nidos – todos con pichones ( $3,4 \pm 0,45$  pichones / nido). En el año 2002 se había encontrado una productividad de 1,6 volantones/nido. En la colonia, en total, se produjeron 249 huevos de los cuales eclosionaron 195 y llegaron a producir 182 pichones de > 2 semanas de edad, para un 73,1% de éxito (Tabla 2).

En la bahía de Nueces, Texas, White *et al.* (1982) estudiaron durante tres años una colonia de 150-200 parejas, en la cual marcaron y monitorearon 154 nidos con un tamaño de puesta medio de 3,0 huevos y encontraron que el 87% de los nidos fueron exitosos y 73% de los huevos nacieron. Estos autores mencionan como causas principales de pérdidas de huevos la muerte embrionaria y la desaparición por posibles caídas del nido. Aunque las medidas de éxito reproductivo en este grupo de aves varían geográfica y anualmente, los resultados de aquel estudio son bastante similares a los encontrados en esta colonia de cayo Sabinal.

En la colonia de El Jato, de 62 nidos con huevos, 18 (29%) fallaron y la causa más frecuente fue la depredación. Solo un caso de abandono fue observado y un único huevo dejó de eclosionar, bien por fertilidad o por muerte embrionaria temprana. De los 195 pichones que nacieron, 13 murieron o desaparecieron por causas desconocidas, para un 6,7%

Tabla 1. Medidas generales de los huevos de la Seviya (*A. ajaja*) según el tamaño de puesta del nido en la colonia de la Bahía del Jato, Cayo Sabinal, Cuba.

Tamaño de Puesta	n	Diámetro Mayor (mm)			Diámetro Menor (mm)			Volumen (cm <sup>3</sup> )		
		$\bar{x}$	ES	CV	$\bar{x}$	ES	CV	$\bar{x}$	ES	CV
1	4	63,66	1,95	6,14	40,88	0,53	2,59	54,09	1,32	4,88
2	14	62,01	0,48	2,92	41,77	0,28	2,51	55,10	0,84	5,70
3	87	63,50	0,25	3,61	42,18	0,14	3,11	57,58	0,46	7,49
4	88	63,11	0,24	3,63	42,15	0,14	3,08	57,13	0,46	7,54
5	10	64,01	0,35	1,72	43,41	0,36	2,60	61,42	1,03	5,31
Todos	203	63,25	0,16	3,59	42,17	0,09	3,11	57,33	0,30	7,52
Rango		57,8-69,9			38,4-45,1			47,2-68,8		

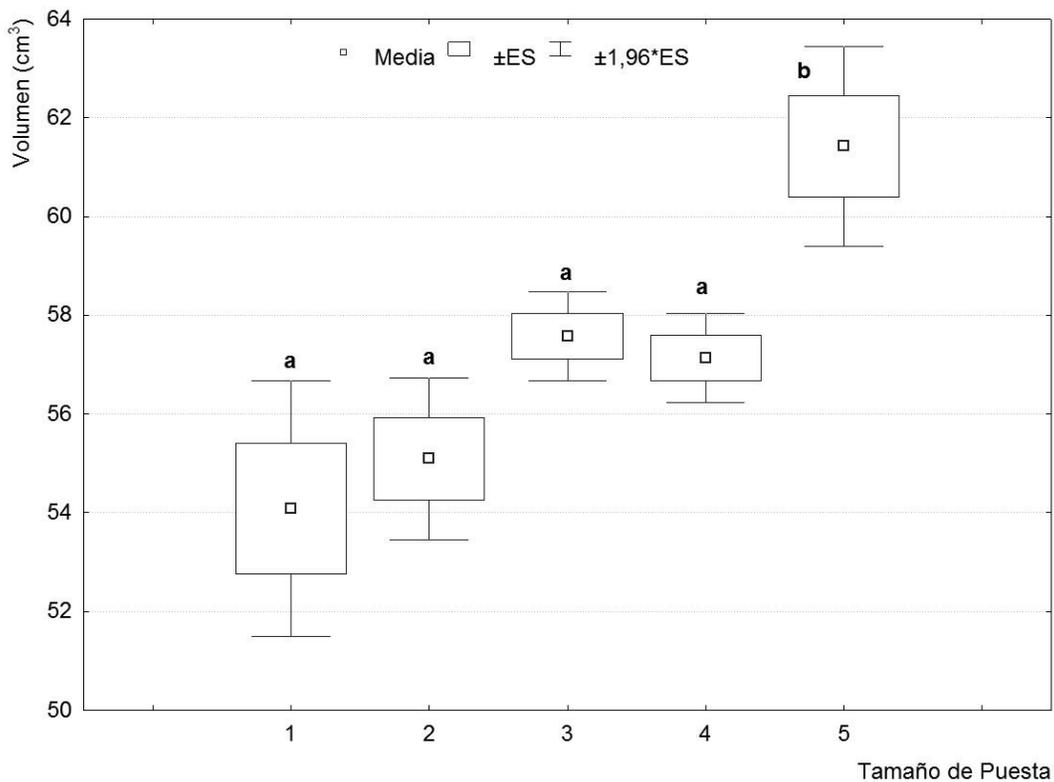


Fig. 2. Volumen promedio de los huevos de Sevilla (*A. ajaja*) según el tamaño de la nidada, en Cayo Sabinal, Cuba, en el año 2004 (prueba de Kruskal-Wallis:  $H_{(4, n=203)} = 16,32$ ;  $P = 0,003$  y SNK).

Tabla 2. Indicadores de productividad y éxito reproductivo de la Sevilla (*A. ajaja*) en una colonia de Cayo Sabinal, Cuba, y valores registrados en un estudio previo en EU (White *et al.* 1982).

Parámetros	Bahía de	
	Presente Estudio	Nueces 1978-1980
Tamaño de puesta		
Media	3,36	3,0
Moda	4	3
Rango	1-5	1-5
Tasas de supervivencia		
% de nidos exitosos	87,8	87
% de huevos eclosionados	78	73
Huevos eclosionados / nido	2,6	2,2
Pichones / nido	3,4	1,8
Éxito de nido		
Tasa de éxito (%) (pichones / huevos)	73,1	50
Pichones / nidos totales	2,46	1,5

de supervivencia. En solo dos de estos casos la muerte podría atribuirse a la competencia entre hermanos que conllevó a la reducción de nidada, teniendo en cuenta la marcada asimetría de sus tallas. En un nido fueron encontrados los tres pichones muertos y con daños físicos marcados, que evidencian la acción de un fuerte depredador. Un individuo de Caraira (*Caracara ridgawy*) fue observado saliendo de la colonia con un pichón que aún no había terminado de eclosionar. Dos días más tarde volvió a observarse un individuo de esta especie merodeando la colonia. Otros potenciales depredadores que pueden haber estado involucrados en las pérdidas de nidos con huevos son los Guanabae de la Florida (*Nycticorax nycticorax*), que fueron vistos en varias ocasiones alrededor de la colonia. Se observó un caso de malformación en un pichón, que nació con el cuello retorcido de manera inusual y que solo vivió varios días.

Bjork y Powel (1994) evalúan ocho variables ambientales como predictoras de la productividad de la especie en la Florida y solo encontraron aso-

Tabla 3. Éxito reproductivo, según el método de Mayfield (1961, 1975), de la Sevilla (*Ajaia ajaja*) en la colonia de la Bahía de El Jato, Cayo Sabinal, Cuba, durante la temporada reproductiva del 2004, y otros valores registrados para Tern Key y Sandy Key, Florida, USA (Bjork y Powel 1994). Los valores para los pichones son hasta 14 días de edad.

Parámetros	Bahía de El Jato (2004) <i>n</i> = 75		Tern Key (1991-1992) <i>n</i> = 172		Sandy Key (1991-1992) <i>n</i> = 232	
	Incubación	Pichón	Incubación	Pichón	Incubación	Pichón
Días-nido de observación	450	1493	616	753	226	432
Probabilidad de supervivencia diaria	0,9550	0,9982	0,9951	0,9894	1	0,9977
Desviación estándar	0,0102	0,0013	0,0028	0,0037	0	0,0032
Supervivencia del periodo ( $S_p$ )	0,3631	0,9751	0,8938	0,8611	1	0,8744
Supervivencia total ( $S_t$ )	35,41%		77,32%		96,83%	

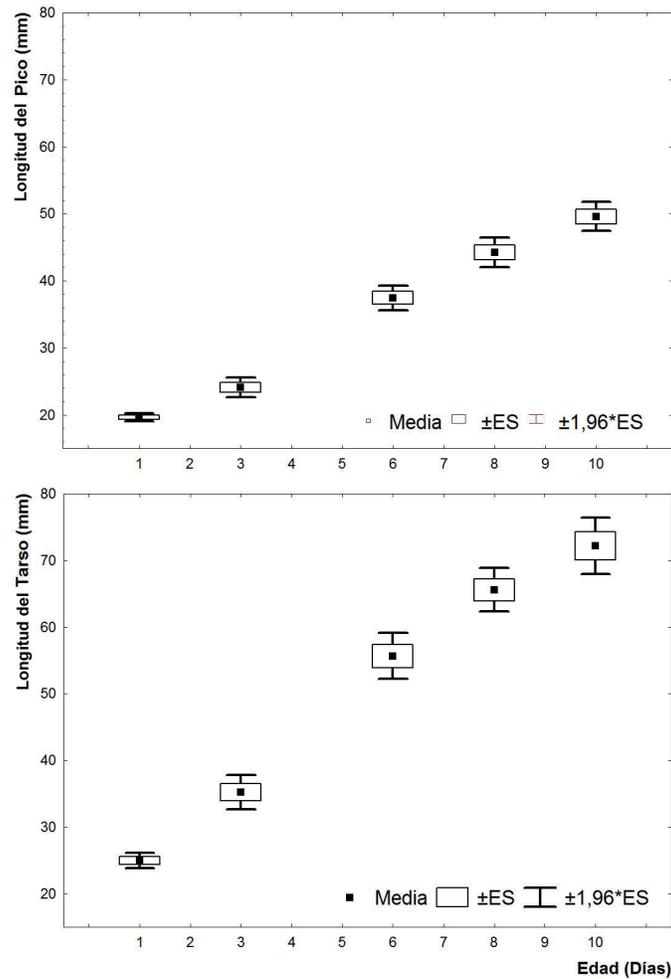


Fig. 3. Crecimiento inicial del pico y el tarso de los pichones de Sevilla (*Ajaia ajaja*) en la etapa reproductiva del año 2004 en Cayo Sabinal, Cuba.

ciación significativa con las lluvias y la temperatura, que explican el 90% de la varianza en el éxito reproductivo. Durante sus estudio realizaron 110 necropsias a pichones encontrados muertos y determinaron que las causas de muerte fueron, fundamentalmente, depredación (35%), malnutrición (21%), enfermedades (20%), y parásitos (6%).

El disturbio humano no parece ser una fuente directa de mortalidad. Allen (1942) señaló que estas aves pueden abandonar los nidos ante un disturbio, pero White *et al.* (1982) mostraron, comparando colonias con diferente grado de disturbio, que observaciones repetidas no causan un aparente aumento de la mortalidad. Similares resultados fueron obtenidos en colonias de la ciénaga de Birama para tres especies de garzas (Denis *et al.* 2006) De cualquier forma se debe tener cuidado con las aproximaciones a los sitios de cría, sobre todo en etapas tempranas, por la posible existencia de un periodo sensible al inicio de la puesta, como sucede con el resto de las zancudas coloniales (Telfair 1984).

La probabilidad de supervivencia diaria durante la etapa de puesta e incubación fue de  $0,955 \pm 0,0102$  (intervalo de confianza al 95% de  $0,9354-0,9754$ ), y para la etapa de pichón fue de  $0,9982 \pm 0,0013$  (intervalo de confianza al 95% de  $0,9958-1,000$ ) (Tabla 3). Estos estimados parciales rinden una supervivencia general del 35,4%, notablemente inferior a las registradas una década atrás en colonias de cayos de la Florida de EU, aunque similar al límite inferior registrado por White *et al.* (1982) en la colonia de Bahía de Nueces, Texas.

Los pichones de la Sevilla son semialtriciales, nacen sin control muscular y abren los ojos a los dos días de edad. En una muestra de 30 pichones de la colonia la longitud del pico al nacer fue de  $19,4 \pm 0,26$  mm. Durante los primeros 10 días mantuvieron un incremento casi lineal de cerca de 3 mm diarios (Fig. 3). El pico en este periodo es tubular, similar a otras especies de zancudas, y no comienza a aplanarse, para tomar su forma característica, hasta pasados los nueve días de edad (Dumas 2000). El tarso al nacer tuvo una longitud media de  $25,24 \pm 0,49$  mm y mantuvo un crecimiento más acelerado, en correspondencia con su mayor importancia adaptativa en estas primeras etapas de la vida en las cuales poder escapar de los depredadores es más necesario que tener un mayor pico para mejorar la efectividad del forrajeo (Werschkul, 1979). Estos valores son similares a los registrados en otras localidades (e.g., White *et al.* 1982, Dumas 2000). Los pichones vuelan del nido a las seis semanas de

edad, ya completamente emplumados, capaces de volar y aproximadamente de la misma talla que los adultos.

A partir de las mediciones de las variables morfológicas pueden ser construidas ecuaciones para estimar la edad aproximada con fines prácticos en condiciones de campo. Para la Sevilla durante los primeros 10 días de edad pueden ser empleadas las siguientes:

$$\text{Edad}_{(\text{días})} = (\text{Pico}_{(\text{mm})} - 14,7) / 3,63 \quad (R = 0,94)$$

$$\text{Edad}_{(\text{días})} = (\text{Tarso}_{(\text{mm})} - 19,8) / 5,58 \quad (R = 0,92)$$

Con cada una de ellas se puede cometer un error máximo aproximado de  $\pm 3$  días, para un 95% de confianza. Para pichones mayores estas ecuaciones no son válidas ya que el crecimiento no puede asumirse lineal. Según White *et al.* (1982) el crecimiento en peso de esta especie se ajusta a la ecuación de Gompertz.

#### LITERATURA CITADA

- ALLEN, R. P. 1942. The Roseate Spoonbill. National Audubon Society, Research Report no. 2, New York.
- ALLEN, R. P. 1947. The flame birds. Dodd, Mead & Co., Inc., New York.
- BALÁT, F., Y H. J. GONZÁLEZ. 1982. Concrete data on the breeding of Cuban birds. Acta Scientiarum Naturalium Academiae Scientiarum Bohemicae Brno 16(8):1-46.
- BARBOUR, T. 1943. Cuban Ornithology. Memoirs of the Nuttall Ornithological Club 9:1-144.
- BARRIOS, O. 2001. Ecología de las aves acuáticas de la Ensenada del Jato, Cayo Sabinal. Pírris 14: 24.
- BART, J., Y D. S. ROBSON. 1982. Estimating survivorship when the subjects are visited periodically. Ecology 63:1078-1090
- BENT, A. C. 1926. Life histories of North American marsh birds. United States National Museum Bulletin 135:1-392.
- BJORK, R. D., Y G. V. N. POWELL. 1994. Relationships between hydrologic conditions and quality and quantity of foraging habitat for Roseate Spoonbills and other wading birds in the C-111 Basin. South Florida Research Center, Everglades National Park, National Park Service, Final Report. Homestead, FL.
- BJORK, R., Y G. V. N. POWELL. 1996. Roseate Spoonbill. Pp. 295-308 *en* Rare and endangered biota of Florida, vol. 5 (J. A. Rodgers, H. W. Kale, y H. T. Smith, eds.). University Press of

- Florida, Gainesville, FL.
- DEL HOYO, J., A. ELLIOTT, Y J. SARGATAL. 1992. Handbook of the birds of the world. Vol. 1. Lynx Edicions, Barcelona.
- DENIS, D., L. MUGICA, M. ACOSTA, Y L. TORELLA. 1999. Nuevos reportes sobre la época reproductiva de aves acuáticas coloniales en Cuba. *Pitirre* 12:7-9.
- DENIS, D., L. MUGICA, A. RODRÍGUEZ, Y M. ACOSTA. 2005. Lista y comentarios acerca de la avifauna de la ciénaga de Birama, Cuba. *Biología* 19:66-73
- DENIS, D., P. RODRÍGUEZ, A. RODRÍGUEZ, Y L. TORRELLA. 2006. Evaluación del efecto del disturbio de los investigadores sobre la reproducción en tres especies de garzas coloniales (Aves: Ardeidae). *Biología* 20:70-72.
- DUMAS, J. V. 2000. Roseate Spoonbill (*Ajaia ajaja*). The birds of North America, no. 490 (A. Poole and F. Gill, eds.). Academy of Natural Sciences, Philadelphia, PA.
- GUNDLACH, J. C. 1893. Ornitología cubana. Catálogo descriptivo de todas las especies de aves, tanto indígenas como de paso, anual o accidental, observadas en 53 años. Archivos de la Policlínica, La Habana.
- HANCOCK, J. A., J. A. KUSHLAN, Y M. P. KAHL. 1992. Storks, ibises and spoonbills of the world. Academic Press, New York.
- HOYT, D. 1979. Practical methods of estimating volume and fresh weight of birds eggs. *Auk* 103:613-617.
- KREBS, C. J. 1999. Ecological methodology. 2da edn.
- MAYFIELD, H. F. 1961. Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bulletin* 73:255-261.
- MAYFIELD, H. F. 1975. Suggestions for calculating nesting success. *Wilson Bulletin* 87:456-466.
- MORALES, J., Y O. GARRIDO. 1996. Aves y reptiles de Cayo Sabinal, Archipiélago de Sabana Camagüey, Cuba. *Pitirre* 9(3):9-11.
- PALMER, R. S. 1962. Handbook of North American birds. Vol. 1: loons through flamingos. Yale University Press, New Haven, CT.
- RAFFAELE, H., J. WILEY, O. GARRIDO, A. KEITH, Y J. RAFFAELE. 1998. A guide to the birds of the West Indies. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- ROBERTSON, W. B., L. L. BREEN, Y B. W. PATTY. 1983. Movement of marked Roseate Spoonbills in Florida with a review of present distribution. *Journal of Field Ornithology* 54:225-236.
- RODRÍGUEZ, P., D. RODRÍGUEZ, E. PÉREZ, A. LLANES, P. BLANCO, O. BARRIOS, A. PARADA, E. RUIZ, E. SOCARRÁS, A. HERNÁNDEZ, Y F. CEJAS. 2003. Distribución y composición de las colonias de nidificación de aves acuáticas en el Archipiélago de Sabana-Camagüey. Memorias. VII Simposio de Botánica, Instituto de Ecología y Sistemática. [CD-ROM]
- STATSOFT, INC. 2001. STATISTICA, ver. 6. www.statsoft.com.
- TELFAIR, R. C., II. 1984. The Cattle Egret: a Texas focus and world view. Texas Agricultural Experiment Station, Texas A & M University, College Station, TX.
- VALDÉS, V. 1984. Datos de nidificación sobre las aves que crían en Cuba. *Poeyana* 282:1-27.
- WERSCHKUL, D. F. 1979. Nestling mortality and the adaptive significance of early locomotion in the Little Blue Heron. *Auk* 96:116-130.
- WHITE, D. H., C. A. MITCHELL, Y E. CROMARTIE. 1982. Nesting ecology of Roseate Spoonbills at Nueces Bay, Texas. *Auk* 99:275-284.