



ARTÍCULO ORIGINAL

Ecología reproductiva de la Seviya (*Platalea ajaja*) (Aves: Threskiornithidae), en la Bahía del Jato, Camagüey, Cuba

Reproductive ecology of Roseate Spoonbill (Platalea ajaja) (Aves: Threskiornithidae), in Bahía del Jato, Camagüey, Cuba

Jarenton Primelles Rivera

Empresa Nacional para la
Protección de la Flora y la Fauna

Autor para correspondencia:
jarenton@nauta.cu

RESUMEN

Se estudia la reproducción de la Seviya (*Platalea ajaja*) en la Bahía del Jato, noreste de Camagüey, Cuba, durante la estación de cría de 2009. Las tres colonias formadas alcanzan 79 nidos. Se monitorean variables del hábitat, morfometría de nidos y huevos, éxito reproductivo y crecimiento de los pichones, entre otros. Los nidos se distribuyen espacialmente agregados y su altura mostró diferencias significativas entre colonias. La dimensión media de los huevos fue de $64,69 \pm 2,73 \times 42,09 \pm 1,37$ mm ($n=181$). El 73,62 % de los nidos fue exitoso y el tamaño medio de puesta fue de $2,6 \pm 0,79$ huevos/nidos. Las aves produjeron 212 huevos y 169 pichones, de los cuales, 132 alcanzaron las dos semanas de vida, para una supervivencia de 78,1 %. La principal causa de mortalidad fue la depredación. Los pichones nacen con valores medio de pico de $19,10 \pm 0,73$ mm, tarso de $24,49 \pm 1,19$ mm y peso de $52,83 \pm 9,02$ g ($n=42$). Se construyeron curvas de crecimientos y se calcularon ecuaciones de regresión lineal que permiten estimar la edad de los pichones durante los primeros 15 días de nacidos.

Palabras clave: aves coloniales, Bahía del Jato, reproducción

ABSTRACT

The reproduction of Roseate Spoonbill (Platalea ajaja) at Bahía del Jato, Camagüey northeast, Cuba, were studied during 2009 breeding season. Three colonies were formed, reaching 79 nests. In them were monitored variables of the habitat, nests and eggs, evaluate the reproductive success and growth of nestlings, among others. Nests were distributed spatially aggregated and their height presented significant differences among colonies. Eggs size average $64,69 \pm 2,73 \times 42,09 \pm 1,37$ mm ($n=181$). The 73,62% of the nests were successful and clutch size was of $2,6 \pm 0,79$ eggs/nest. The birds produced 212 eggs and 169 nestling age two weeks, for 78,1% of survival. Main cause of mortality was by predation. Hatchlings average $19,10 \pm 0,73$ mm of culmen, $24,49 \pm 1,19$ mm of tarsus and $52,83 \pm 9,02$ g of weight ($n=42$). Growth curves and equations to estimate age from body dimensions during firsts two weeks of live were obtained.

Keywords: colonial wading birds, Bahía del Jato, reproduction

Recibido: 2015-09-30

Aceptado: 2015-12-15

INTRODUCCIÓN

La Sevilla (*Platalea ajaja*) es una de las seis especies de zancudas de pico espatulado del mundo y la única neotropical. Muy poco se conoce acerca de esta especie, que no está amenazada globalmente, al ser localmente común en algunas áreas a pesar de haber sido una de las especies más afectadas por la caza de plumas a finales del siglo 18, lo que la llevó al borde de la extinción. Por esta razón, ha sido clasificada “de interés especial” en Norteamérica al reconocerse su vulnerabilidad a las alteraciones de hábitat y disturbio humano.

La Sevilla es registrada como residente común en Cuba, donde se sabe que nidifica en varias localidades aunque los reportes de colonias concretas, son escasos en la literatura. Denis *et al.* (2005) menciona 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. Acosta *et al.* (2015) estudian su reproducción en el Refugio de Fauna Las Picúas - Cayo Cristo, Villa Clara. En el sitio Ramsar Río Máximo se mantienen poblaciones muy abundantes y varias colonias de reproducción y en los amplios playazos tienen áreas de forrajeo aparentemente idóneas. A pesar de la importancia de esta especie, aún son escasos los trabajos sobre su ecología y su reproducción en Cuba y el resto de Mesoamérica y el Caribe (Ej. Ureña-Juárez, 2011; López, 2014).

Primelles *et al.* (2006) ya habían ofrecido los primeros parámetros reproductivos de una colonia en cayo Sabinal, norte de la provincia de Camaguey. El propósito del presente trabajo es caracterizar la reproducción de esta especie en otras nuevas colonias formadas en la Bahía del Jato, en el suroccidente de cayo Sabinal durante la temporada reproductiva del año 2009.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el segundo semestre de 2009 en el sector este de la Bahía del Jato, ubicada en la porción suroccidental de cayo Sabinal, noreste de la provincia Camagüey. La Bahía del Jato cuenta con elevados valores de biodiversidad dentro del archipiélago Sabana-Camagüey, caracterizado por una alta fragilidad ecológica. Los manglares constituyen los ecosistemas representativos del área y, además de

ocupar la línea de costa, en su porción más oriental forman un amplio sistema de islotes interiores de diferentes dimensiones, muchos de ellos interconectados por medio de canales y esteros. En su totalidad la bahía muestra un adecuado estado de conservación y su elevada productividad permite soportar varias poblaciones de aves acuáticas coloniales.

Se trabajó específicamente en tres islotes de mangles nombrados como Cayo Seviya, Cayo Largo y Cayo Alegría, en cada uno de los cuales se estableció una colonia de nidificación de seviyas (Fig. 1).

Con el fin de caracterizar la vegetación donde se ubicaron los sitios de cría se utilizó el método propuesto por Menéndez *et al.* (2003, 2006). Para ello, se establecieron aleatoriamente seis parcelas de 10 x 10 m (100 m²), dos en cada islote y se midieron las siguientes variables: cantidad de plantas, altura de las plantas, diámetro del tronco de las plantas a la altura del pecho (DAP) y cobertura vegetal. Esta última variable fue estimada por observación directa, dividiendo la parcela en cuatro porciones o subparcelas de iguales dimensiones, cada una de las cuales representa un 25 % de cobertura de la parcela en su totalidad. También se registraron otras variables como la presencia o no de lagunas de aguas someras en el interior de los islotes de mangles donde nidifican las aves y la ubicación de la colonia respecto a la dirección predominante del viento.

El comienzo del periodo reproductivo se determinó a partir de la congregación de los individuos en el sitio de nidificación, la construcción y reutilización de nidos y la puesta de los huevos. Se realizaron visitas diarias a las áreas de crías para conocer la dinámica o intensidad del reclutamiento semanal de parejas, a partir de los nuevos nidos construidos o reutilizados, los cuales fueron marcados y monitoreados para determinar en qué momento de la etapa se constituyó la mayor cantidad de parejas activas. Se tuvo presente el periodo de duración de las diferentes etapas del ciclo reproductivo de esta especie para el análisis retrospectivo de la cronología de cada etapa de la reproducción, los cuales fueron tomados directamente de la literatura. Según White *et al.* (1982), la construcción del nido dura entre 10 y 15 días, la puesta ocurre inmediatamente después de terminado el nido, con un intervalo de puesta de 2 días y la duración de la misma se conoció a partir de la cantidad de huevos puestos. La incubación comienza con la puesta del primer huevo y transita durante un periodo de 22 días, y los pichones vuelan a las seis semanas de edad.



Figura 1. Ubicación de las colonias de nidificación de Seviyas (*Platalea ajaja*), al Este de la Bahía del Jato, provincia de Camagüey, en el año 2009.

Figure 1. Location of nesting colonies of Roseate Spoonbills (*Platalea ajaja*), in the East of Bahía del Jato, Camagüey province, in 2009.

A partir de la estimación retrospectiva de la fecha exacta de inicio de la actividad de los nidos y de su culminación, se describieron las variaciones semanales del reclutamiento de parejas y el periodo de duración de la época reproductiva. El tamaño de las colonias se obtuvo por conteo directo de todos los nidos, los cuales fueron marcados y visitados diariamente entre las 8:00-10:00 horas, para registrar cambios en su contenido.

La forma de los nidos, los materiales de construcción, la planta substrato donde se ubicó cada nido, el número de nidos por plantas y su contenido, se registraron por observación directa. A todos los nidos marcados ($n=69$), se les midió con una cinta métrica de 1cm de precisión, las variables morfométricas: diámetro exterior, profundidad y altura exterior. También, se les tomó a cada nido la altura sobre el nivel del agua y se aplicó a esta variable un ANOVA de clasificación simple seguido de una prueba de Tukey, con el propósito de conocer la posible existencia de diferencias entre colonias. Para obtener la cobertura de los nidos se ubicó sobre ellos un aro de alambre de aproximadamente el mismo diámetro del nido, dividido en cuatro secciones de iguales dimensiones, que representa cada una, un 25 %. El porcentaje de cobertura se estimó por observación directa de las secciones del aro cubiertas por la vegetación y por el contraste de luz y

sombra. Se establecieron de forma aleatoria y equitativa entre las tres colonias, 12 parcelas cuadradas de 5 m de lado (25 m^2), con el propósito de conocer la densidad de los nidos y se midió la distancia horizontal al nido vecino activo más cercano como una forma de caracterizar el patrón de agregación de la especie. Las diferencias existentes entre colonias para esta última variable también se comprobaron por medio de un ANOVA.

A los huevos se les midió el diámetro mayor y menor con un calibrador de 0,05 mm de precisión y se determinó el volumen (V) utilizando la fórmula de Hoyt (1979) que plantea:

$$\text{Volumen} = 0,509 \times \text{Diám. mayor} \times \text{Diám. menor}^2$$

A estas variables se les calcularon los estadísticos descriptivos que fueron expresados como promedio \pm desviación estándar. Para conocer el intervalo de puesta y eclosión, fueron numerados los huevos dentro de cada nido, en la medida en que eran puestos. Se comparó el volumen medio de los huevos según el orden de puesta, con un ANOVA de clasificación simple, para detectar la presencia de diferencias significativas.

El tamaño de puesta se determinó a partir del seguimiento diario realizado al total de nidos de las colonias. El valor real del tamaño de la nidada se obtuvo a partir del conocimiento del número total de huevos puestos en aquellos nidos que permanecieron constantes después del tercer día, ya que el intervalo de puesta de los huevos de la Seviya es de dos días (White *et al.* 1982). Se aplicó un ANOVA para detectar la presencia de diferencias significativas para el tamaño de puesta entre las colonias, y entre las dimensiones de los huevos.

Para el estudio del éxito reproductivo se utilizó, con propósitos comparativos con la literatura, el método tradicional, que estima la proporción de nidos exitosos usando como indicadores de supervivencia y productividad, la proporción de nidos en los que eclosionó 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. Los resultados obtenidos con este método se compararon con los datos brindados por Primelles *et al.* (2009), para esta misma localidad y por White *et al.* (1982), en la bahía de Nueces, Texas. También, se utilizó el método de Mayfield (1961, 1975), con la modificación propuesta por Johnson (1979), para evitar la sobreestimación del éxito presente en el método tradicional.

Para determinar las diferentes fuentes de mortalidad de huevos y pichones se siguieron los criterios asumidos por Denis (2000). Este autor considera como depredados a los nidos que se encuentran desmantelados, o con los huevos rotos, o aparecen restos de huevos en el piso o simplemente desaparecen. De igual modo si se encuentran pichones heridos, muertos o desaparecen. Se considera abandono por parte de los padres cuando aparecen nidadas de huevos fríos, todos los pichones muertos o estos se debilitan poco a poco hasta su muerte. Exclusión competitiva: si solamente aparece muerto o debilitado el pichón más pequeño, lo cual resulta de la estrategia reproductiva presente en esta especie. Infertilidad: cuando los huevos permanecen fríos sin eclosionar por más de tres días después de haber eclosionado los restantes huevos de la misma nidada.

Para caracterizar el patrón de crecimiento postnatal durante las dos primeras semanas de vida de los pichones, se midieron en días consecutivos las siguientes variables: peso corporal (g), longitud del pico (mm) y longitud del tarso (mm). En la obtención de estas medidas se emplearon balanzas de campo (1 g de precisión) y un pie de rey de 0.05 mm de precisión. En total se comenzaron a medir 42 pichones, a 20 de los cuales se les tomó las medidas desde el primero hasta el decimoquinto día de nacidos, asumiendo el día uno a partir del momento de la eclosión.

Con las medidas tomadas a los pichones cuya edad exacta era conocida por la observación directa de su nacimiento, se calcularon ecuaciones de regresión lineal que pueden ser usadas con fines predictivos en condiciones de campo, para determinar la edad en aquellos pichones donde no se observa la eclosión. También, se construyeron curvas de crecimiento ajustadas a las ecuaciones logística (Robertson, 1923) y de Gompertz (Laird *et al.*, 1965).

El procesamiento de los datos se realizó con los programas *Statistica* versión 8.0 y *Curve Expert Profesional* ver. 2.2.0. En todas las pruebas de significación se asumió un alfa de 0,05.

RESULTADOS

Caracterización de los sitios de nidificación

En la Bahía del Jato durante la temporada de cría de 2009 se formaron tres colonias de nidificación de seviyas sobre islotes de mangles rodeados completamente por

agua y compuestos fundamentalmente por mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle prieto (*Avicennia germinans*). Los tres islotes mostraron características similares y en general se obtuvo un promedio de 17,8 plantas por parcelas. La altura de la vegetación estuvo comprendida entre 1–4,5 m (3 m promedio). El grosor medio de los troncos de las plantas fue de 18 cm y la cobertura de la vegetación se estimó entre 75 - 80 %. Los tres islotes contenían lagunas interiores de aguas someras con una profundidad entre 0,10 - 0,80 m y los sitios de crías fueron ubicados en el lado oeste del manglar contrario a la dirección predominante del viento.

Fenológica y dinámica de formación de las colonias

La fecha de inicio y culminación de la reproducción de la Seviya en la Bahía del Jato durante 2009, se enmarcó desde finales de agosto, hasta mediados de enero del próximo año (Fig. 2). En la última semana de agosto de 2009, arribaron al sector Este de la Bahía del Jato, aproximadamente 70 seviyas, las cuales fueron aumentando progresivamente hasta alcanzar la cifra de 120-150 individuos. Las aves se mantuvieron congregadas sin señales de puesta hasta mediados de septiembre, cuando se observó el primer nido activo en cayo Largo.

Durante esta etapa inicial de formación de las colonias, en el interior de todos los nidos viejos reutilizados, así como en las nuevas construcciones, se observó la presencia de hojas y ramas verdes de mangle rojo, mangle prieto y *Batis maritima* (planta suculenta), las cuales, tras varios días, se secaban y eran sustituidas nuevamente sin evidencias de huevos puestos.

A principio y mediados de octubre se observaron 31 nidos activos en los cayos Seviya, Largo y Alegría. No obstante, la cantidad de aves sobre los islotes de mangles se mantenía elevada, por lo que aún una parte considerable de la población reproductora no había iniciado la puesta, y al parecer, todas las parejas no estaban formadas. Días después a esta fecha, la concentración de aves en las áreas de crías disminuyó y el 20 de octubre, solo se observaron cinco parejas en cayo Seviya, nueve en cayo Largo y diez en cayo Alegría. Los restantes individuos se encontraban comiendo y descansando fuera de cayo Sabinal, a una distancia aproximada de 3-5 km, de los sitios de crías. En esta zona, las aves se mantuvieron por un espacio de seis días, después de lo cual se vieron volando hacia el centro y este de la bahía. En cayo Seviya y cayo

Largo, no se observaron nuevos intentos de puestas hasta mediados de noviembre y principios de diciembre.

En la última semana de octubre, las aves se detectaron sobre cayo Cebolla, ubicado a una distancia de 1,5 km al oeste de cayo Seviya. En este islote el proceso fue acelerado y en aproximadamente diez días las aves habían iniciado la construcción de 35 nidos, de los cuales, seis contenían huevos. Esta colonia fue abandonada una semana después de comenzada su actividad. Por otra parte, en cayo Alegría, localizado a 3.5 km al este de cayo Largo, se notó la presencia de tres parejas a principios de octubre, las cuales fueron aumentando gradualmente hasta mediados de noviembre.

El reclutamiento semanal de parejas comenzó en cayo Alegría en la primera semana de octubre y el mayor número de parejas activas tuvo lugar en la segunda semana de ese mismo mes, cuando la colonia alcanzó los 11 nidos activos. La construcción de nuevos nidos continuó hasta mediados de noviembre, pero de forma decreciente, sin nuevas puestas posteriores a esta fecha. Esta colonia mantuvo su actividad desde principios de octubre hasta mediados de enero de 2010 y al parecer se fue nutriendo progresivamente con los individuos que abandonaron las colonias de cayos Seviya y Largo.

En cayos Seviya, el reclutamiento de parejas comenzó a principios de octubre y cuando la colonia alcanzó 14

nidos, el proceso se detuvo y se inició nuevamente a mediados de noviembre y principios de diciembre. Esta colonia también mantuvo su actividad hasta mediados de enero de 2010.

La tercera colonia en importancia por el número de nidos, fue la de cayos Largo. El reclutamiento de parejas en este cayos fue muy discontinuo. El primer nido activo se observó a mediados de septiembre, cuando aún no había comenzado la puesta en las otras áreas de cría. En un segundo momento, a principios de octubre, y sincrónicamente con la colonia de cayos Seviya y Alegría, ocurrió el mayor reclutamiento de parejas con nueve nidos activos, y a finales de noviembre y principios de diciembre, se establecieron los restantes seis nidos de la colonia. Esta colonia se mantuvo activa desde mediados de septiembre hasta mediados de enero de 2010.

En resumen, el reclutamiento semanal de parejas en el sector este de la Bahía del Jato varió a lo largo del periodo reproductivo. El mismo se inició a mediados de septiembre y la mayor tasa de reclutamiento ocurrió a principios y mediados de octubre. La formación de nuevas parejas continuó durante toda la etapa, con una disminución en la intensidad de reclutamiento, manifestándose dos nuevos picos, uno a principios de noviembre y otro a principios de diciembre, los cuales parecen estar asociados tanto a segundas puestas, como a puestas tardías.

Tabla 1. Dimensiones de los nidos y huevos, y tamaños de puesta de cinco especies de aves acuáticas coloniales durante su reproducción, en mayo/2012, en el Parque Nacional Jardines de la Reina, Cuba. El volumen de los huevos fue calculado según Hoyt (1979) excepto para *Egretta tricolor* donde se siguió a Denis *et al.* (2012). Los valores se muestran como media \pm DE (n) (Mín.-Máx.).

Table 2. Measures of the nests and eggs, and clutch size of five colonial waterbirds species during its reproduction, in may/2012, in the National Park Jardines de la Reina, Cuba. Volume of the eggs was calculated according to Hoyt (1979) except to Egretta tricolor where we followed to Denis et al. (2012). Values are showed as mean \pm SD (n) (Min.-Máx.).

Variable	<i>Anhinga anhinga</i>	<i>Phalacrocorax auritus</i>	<i>Pelecanus occidentalis</i>	<i>Charadrius wilsonia</i>	<i>Egretta tricolor</i>
Diámetro externo nido (cm)	30,4 \pm 3,2 (10) (24,2 – 35,8)	30,6 \pm 5,7 (6) (21,6 – 37,0)	29,2 \pm 2,4 (4) (26,3 – 31,3)	-	20,5 \pm 0,5 (2) (20,1 – 20,8)
Diámetro interno nido (cm)	17,7 \pm 2,2 (10) (15,3 – 22,3)	19,4 \pm 4,6 (6) (13,2 – 26,7)	20,1 \pm 0,7 (4) (19,3 – 21,0)	-	13,0 \pm 2,4 (2) (11,3 – 14,7)
Diámetro mayor huevo (mm)	51,4 \pm 1,5 (19) (49,0 – 55,1)	58,5 \pm 2,0 (10) (54,8 – 61,6)	71,4 \pm 3,6 (6) (66,2 – 74,7)	35,8 \pm 1,0 (7) (34,5 – 37,6)	43,9 \pm 2,1 (5) (42,1 – 46,1)
Diámetro menor huevo (mm)	34,0 \pm 1,2 (19) (32,4 – 36,0)	35,1 \pm 2,1 (10) (32,0 – 37,7)	47,7 \pm 1,7 (6) (45,4 – 49,8)	26,2 \pm 0,9 (7) (25,2 – 27,8)	30,9 \pm 0,9 (5) (29,8 – 32,3)
Volumen del huevo (cm ³)	30,3 \pm 2,4 (19) (26,5 – 34,0)	36,7 \pm 3,8 (10) (30,7 – 42,4)	82,8 \pm 9,1 (6) (71,0 – 94,3)	12,6 \pm 1,2 (7) (11,2 – 14,8)	21,1 \pm 1,1 (5) (19,9 – 22,6)
Tamaño de puesta	2,1 \pm 0,8 (11) (1,0 – 3,0)	2,6 \pm 0,9 (5) (1,0 – 3,0)	1,5 \pm 0,6 (4) (1,0 – 2,0)	1,8 \pm 1,0 (4) (1,0 – 3,0)	2,0 \pm 0,8 (4) (1,0 – 3,0)

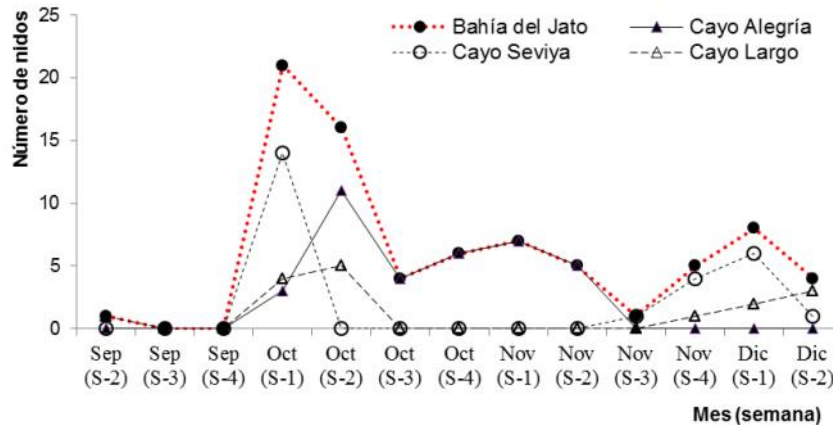


Figura 2. Dinámica semanal de acumulación de nidos (reclutamiento de parejas) de seviyas (*Platalea ajaja*) en la Bahía del Jato, provincia de Camagüey, en el año 2009.

Figure 2. Weekly dynamic of nest construction (pairs recruitment) of Roseate Spoonbills (*Platalea ajaja*) in Bahía del Jato, Camagüey province, in 2009.

Tamaño de las colonias

El número de nidos varió entre los islotes de nidificación. La colonia de cayo Alegreía fue la mayor y más estable. En este islote, las aves formaron dos núcleos reproductivos y la cantidad de nidos entre ambos núcleos fue diferente, uno alcanzó 16 y el otro 21, para un total de 37 nidos. Le continuó en número la colonia de cayo Seviya con 26 nidos y finalmente, la colonia de cayo Largo mantuvo activo 16 nidos. En total, las aves construyeron 79 nidos en la temporada de cría de 2009.

Descripción de los nidos

Los nidos constituyen plataformas voluminosas construidas con tallos y ramas de diferentes dimensiones que son entretrejidas toscamente. La base es compacta y en los bordes los materiales están dispuestos más laxamente. El interior consiste en una depresión de poca profundidad y recubierta de tal manera que es imposible la observación a trasluz. En su construcción las aves incluyeron palitos, ramas y hojas de mangle rojo, mangle prieto y fragmentos de la hierba suculenta *Batis maritima*. De un total de 67 nidos estudiados, 23 fueron construidos sobre mangle rojo y 44 sobre mangle prieto. El promedio de nidos por plantas de mangle utilizada fue de 1,51 con un rango entre 1 y 8 nidos/plantas.

Las dimensiones promedio de las variables morfológicas de los nidos en las tres colonias fueron muy similares (Tabla 1). En general, el diámetro exterior alcanzó un valor de $44,60 \pm 7,88$ cm (rango 15-65 cm,

$n=69$), una altura exterior de $20,52 \pm 7,96$ cm (rango 10-47 cm, $n=69$) y una profundidad de $7,92 \pm 2,33$ cm (rango 3-12 cm, $n=69$).

La altura de nidificación mostró diferencias significativas entre colonias (ANOVA, $F=15,04$; $p<0,001$). Según la prueba realizada (Tukey), las diferencias radican en

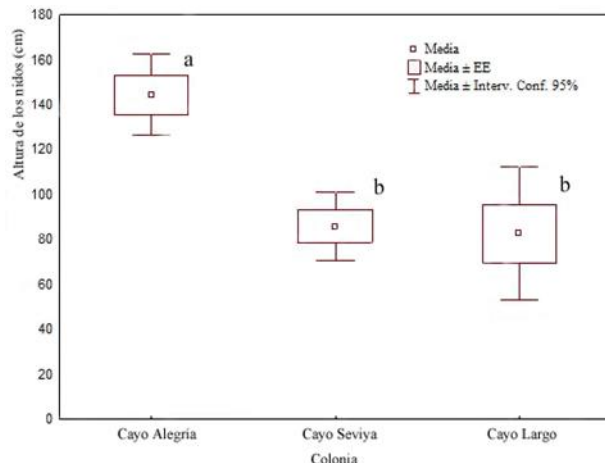


Figura 3. Altura media de nidificación en las colonias de seviyas (*Platalea ajaja*), Bahía del Jato, en el año 2009 (ANOVA $F=15,05$; $p<0,001$ y letras según la prueba de Tukey).

Figure 3. Average height of nesting in the colonies of seviyas (*Platalea ajaja*), Bahía del Jato, in the year 2009 (ANOVA $F=15,05$; $p<0,001$ and letters according to the Tukey test).

la colonia de cayo Alegría (Fig. 3). En esta, los nidos fueron ubicados a mayor altura con una media de $1,44 \pm 0,50$ m (rango 0,60-2,80 m, $n=37$), seguido de cayo Seviya con una altura promedio de $0,86 \pm 0,38$ m (rango 0,35-1,70 m, $n=25$), y cayo Largo con $0,83 \pm 0,50$ m (rango 0,22-1,40 m, $n=10$). No obstante, en los tres cayuelos de cría, los nidos se localizaron en general a baja altura ($1,13 \pm 0,53$ m, rango 0,22-2,80 m, $n=69$), tanto en los bordes que limitan directamente con las aguas abiertas de la bahía, como sobre la vegetación de los bordes de las lagunas interiores, canales o pequeños esteros, o sobre la vegetación implantada en suelo completamente anegado o húmedo.

Por otra parte, las aves ubicaron sus nidos en las zonas de mayor cobertura del dosel de la vegetación. De los 68 nidos muestreados en los tres sitios de cría, seis presentaron una cobertura del 100 %, 36 tuvieron 75 % de cobertura, 17 alcanzaron un 50 % y solo nueve tenían un 25 %. No se detectaron nidos sin cobertura.

El resultado de las 12 parcelas de 25 m^2 establecidas equitativamente en los tres islotes donde criaron las aves, dieron un promedio de 4,6 nidos por parcelas con un intervalo entre 2-12 nidos. Este resultado equivale a un nido cada $5,4 \text{ m}^2$ y a una distancia media horizontal entre nidos de 2,23 m, aunque los nidos no fueron ubicados espacialmente uniformes, sino agrupados, al estar en dependencia de la posición de los arbustos y árboles seleccionados para su construcción. Se encontró para toda el área, una densidad de $0,2$ nidos/ m^2 .

La distancia al nido vecino activo más cercano entre colonias no mostró diferencias significativas ($F=1,22$, $p=0,33$). En cayo Largo, un grupo de siete nidos construidos al inicio del periodo de cría tuvieron un valor medio de distancia entre nidos de $0,63 \pm 0,50$ m (0,25-1,60 m) y en cayo Seviya, una agrupación de nueve nidos, construidos al final de la estación, mostraron un promedio de $0,49 \pm 0,20$ m (0,30-0,90 m). Estas parejas nidificaron muy juntas. En contraste, también en cayo Seviya, cinco parejas nidificaron a una distancia media de $2,70 \pm 0,79$ m (2,20 - 4,10 m). Estas fueron las más distantes. Además, se hallaron en esta colonia al final del periodo de cría tres nidos aislados con una distancia entre 25 y 30 m del sitio básico de nidificación, estas no se tuvieron en cuenta en el análisis. En cayo Alegría, las aves construyeron dos núcleos de agregación: en el núcleo A, 16 nidos tuvieron una distancia media de $0,88 \pm 0,46$ m (0,30 -1,80 m), y

en el núcleo B, la distancia promedio de 21 nidos fue de $0,96 \pm 0,94$ m (0,20-4,00 m). Se encontraron valores promedios para toda el área de $1,03 \pm 0,93$ m (0,20-4,10 m; $n=63$).

Dimensiones de los huevos e intervalo de puesta y eclosión

El tamaño de los huevos en las tres colonias resultó ser muy similar. Las dimensiones medias de los 181 huevos medidos para toda la localidad fue de $64,69 \pm 2,73$ mm de diámetro mayor y de $42,09 \pm 1,37$ mm, de diámetro menor con un volumen de $58,63 \pm 3,13 \text{ cm}^3$.

El intervalo de puesta encontrado fue de dos días sin variación de este patrón, mientras que la eclosión de los huevos fue asincrónica (Fig. 4). Se registraron intervalos de eclosión de uno, dos y tres días entre el primer y segundo huevo, con las mayores frecuencias para los intervalos de uno y dos días. Para estos huevos ($n = 14$), el intervalo de eclosión promedio fue de $1,64 \pm 0,14$ días. Entre los huevos dos, tres y cuatro el intervalo de eclosión más frecuente fue de dos días, con un promedio de $2,14 \pm 0,14$ días ($n = 15$). En una ocasión se observó eclosión sincrónica entre el segundo y tercer huevo, los que eclosionaron el mismo día con pocas horas de diferencia. En general, para una muestra de 15 nidos en los que se observó el nacimiento de 29 pichones, el intervalo promedio de eclosión fue de $1,97 \pm 0,18$ días, lo que equivale a 2 días.

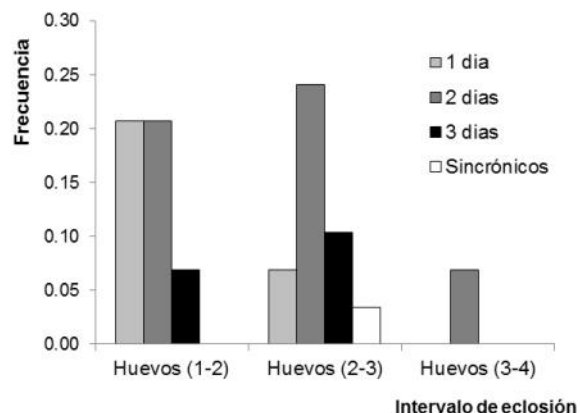


Figura 4. Frecuencias del intervalo de eclosión entre huevos consecutivos de una nidada, observado en la colonia de seviyas (*Platalea ajaja*), de cayo Alegría, Bahía del Jato, en el año 2009.

Figure 4. Frequency of hatching intervals by laying order in consecutive eggs of nests, in Roseate Spoonbills colony (Platalea ajaja), in Alegría key, Bahía del Jato, in 2009.

No se encontraron diferencias significativas entre el orden de puesta y las dimensiones de los huevos, ni para el largo ($F=1,39$; $p=0,2$), ni para el ancho ($F=0,47$; $p=0,7$), ni para el volumen ($F=5,1$; $p=0,8$).

Tamaño de puesta

No se hallaron diferencias significativas para el tamaño de puesta entre las colonias estudiadas ($F=1,89$ $p=0,15$), ni en las dimensiones de los huevos (diámetro mayor: $F=0,92$ $p=0,4$; diámetro menor: $F=1,44$ $p=0,2$; Volumen: $F=2,15$ $p=0,07$). El número de huevos puestos por nidos para toda el área fue de $2,6 \pm 0,79$ huevos/nidos, con una moda de 3 huevos y un intervalo comprendido entre 1 y 5 huevos.

Éxito reproductivo y fuentes de mortalidad

De acuerdo con el método tradicional, de los 73 nidos con huevos a los que se les realizó el seguimiento, 19 fracasaron, para un 26,38 % de nidos no exitosos. Las aves produjeron 212 huevos y 169 pichones (79,7 % de eclosión). Del total de pichones nacidos, 132 alcanzaron las dos semanas de vida, para una supervivencia de 78,1 % (Tabla 2).

Según el método de Mayfield (Tabla 3), la probabilidad de supervivencia diaria durante la etapa de puesta e incubación en su totalidad fue de $0,98 \pm 0,03$ (intervalo de confianza al 95 % de $0,98 - 0,99$), y para

la etapa de pichón fue de $0,99 \pm 0,01$ (intervalo de confianza al 95 % de $0,99 - 1,00$), lo cual rinde una supervivencia general del 72,3 %.

La causa más frecuente de mortalidad fue la depredación. No se detectaron nidos abandonados (excepto el abandono total de los nidos en la colonia de cayo Cebolla), y solo no eclosionaron dos huevos. Del total de pichones nacidos, dos fueron depredados por Carairas y dos al parecer por ratones, pues los mismos aparecieron mordidos por los lados y buche, y sus restos estaban incrustados entre los palitos del fondo del nido como si lo hubieran halado desde abajo tratando de sacarlos del nido. Se detectó la muerte de 13 pichones, seis con daños físicos evidentes y los restantes desaparecidos de sus nidos, posiblemente depredados todos. Se pudo observar directamente la muerte de 14 pichones con marcada diferencia entre sus tallas.

En una ocasión se observó una Caraira (*Caracara cheriway*) expulsando a una Seviya adulta que estaba echada en el nido, incubando, pero se marchó y no afectó los huevos. En otro momento se vio cuando un individuo de esta especie de ave de rapiña estaba en un nido comiendo el contenido de un huevo, en cuyo cascarón se evidenció la impresión de la forma de un pico grueso, típico de esta rapaz. También, se apreciaron merodeando las colonias en casi todas las visitas

Tabla 2. Indicadores anuales de productividad y éxito reproductivo de la Seviya (*Platalea ajaja*), en tres cayos de la Bahía del Jato, Cuba en el año 2009, y valores registrados en estudios previos para cayo Buey 2004 en esta misma localidad y para la bahía de Nueces, Texas, EU.

Table 2. Annual productivity indicators and reproductive success of Roseate Spoonbills (*Platalea ajaja*), in three keys of Bahía del Jato, Cuba, in 2009, and reported values in previous studies in cayo Buey 2004 at the same locality and in Nueces Bay, Texas, EU.

Parámetros	Colonias / Años / n /	Bahía del Jato					Total 2009 (n=73)
		Bahía de Nueces Texas ^b 1978-1980 (n=150)	Cayo Buey 2004 ^a (n=74)	Cayo Alegría 2009 (n=37)	Cayo Largo 2009 (n=10)	Cayo Seviya 2009 (n=26)	
Tamaño de puesta							
Media		3,0	3,3	2,5	3,0	2,6	2,6
Moda		3	4	3	3	3	3
Intervalo		1 - 5	1 - 5	1 - 5	1 - 4	1 - 4	1 - 5
Tasas de supervivencia							
% de nidos exitosos		87	87,8	70,2	100	69,2	73,9
% de huevos eclosionados		73	78	77,5	97,2	74,3	79,7
Huevos eclosionados/nidos		2,2	2,6	2,1	3,0	2,6	2,3
Pichones/nidos		1,8	3,4	2,1	3,0	2,6	2,4
Éxito de nidos							
Tasa de éxito (%)		50	73,1	69,6	85,7	85,5	78,1
Pichones/nidos totales		1,5	2,46	1,5	3,0	1,8	1,8

Fuentes: ^a Primelles *et al.* 2009; ^b White *et al.* 1982

Tabla 3. Éxito reproductivo de las colonias de seviyas (*Platalea ajaja*), según el método de Mayfield (1961, 1975), en la Bahía del Jato, Cuba, durante la temporada reproductiva de 2009 (Incub: Incubación).

Table 3. Reproductive success in Roseate Spoonbills (*Platalea ajaja*) colonies, by Mayfield's (1961, 1975) methods, in Bahía del Jato, Cuba, during reproductive season of 2009 (Incub: Incubation).

Parámetro\Periodo	Colonia		Cayo Alegre		Cayo Largo		Cayo Seviya		Total	
	Incub	Pichón	Incub	Pichón	Incub	Pichón	Incub	Pichón	Incub	Pichón
Número total de nidos		37		10		26		73		
Días-nidos de observación	496	497	194	181	360	202	1050	880		
Probabilidad de Supervivencia Diaria	0,98	0,99	1	1	0,98	1	0,99	0,99		
Desviación estándar	0,036	0,012	0	0	0,038	0	0,030	0,007		
Supervivencia del periodo (Sp)	0,626	0,913	1	1	0,596	1	0,741	0,971		
Supervivencia total (St)		57,17 %		100 %		59,64 %		72,27 %		

realizadas, individuos de Guanabá de la Florida (*Nycticorax nycticorax*), así como de Auras Tiñosas (*Cathartes aura*). Se conoce que estas especies son depredadoras de huevos y pichones (Denis, 2000) y pueden aprovecharse del descuido de los padres en las especies coloniales más susceptibles al disturbio humano (Denis *et al.* 2006).

Los valores medios del peso, longitud del pico y tarso de los pichones durante los primeros 15 días de nacidos, así como el incremento acumulativo relativo al valor adulto de cada estructura medida, se presentan en la tabla 4.

Las aves nacen con un peso medio de $52,83 \pm 9$ g (36-77 g, $n=42$), que representa un 3,5 % del peso promedio adulto. A las 72 horas de nacidos tuvieron una ganancia media de 74 g (31-134 g), para un incremento promedio de 24,7 g diario. Posteriormente, entre el sexto y décimo cuarto día, ocurrió un aumento promedio a 39 g diarios (33-43 g), que conllevó a un crecimiento más acelerado del peso. Estos animales a los 15 días de edad alcanzaron un 41,6 % de la masa corporal adulta. Para la longitud del pico, el valor promedio al nacer fue de $19,10 \pm 0,73$ mm (18-20,70 mm), que constituye el 11,2 % del valor adulto. A los tres días de edad presentaron una ganancia de 5,83 mm (3-11,05 mm), para un aumento medio de 1,94 mm diarios. A partir de esta fecha y hasta los 14 días de vida, el incremento promedio ascendió a 2,5 mm diarios (2,17-2,64 mm). Estos pichones a los 15 días de edad alcanzaron un 32,4 % del valor del pico adulto. La longitud del tarso en el momento del nacimiento fue de $24,49 \pm 1,19$ mm (21,20-27,70 mm), para un 23,5 % del valor adulto. En los primeros tres días de nacidos los pichones ganaron un promedio de 10,33 mm (rango 6,20 - 17,45 mm), para un incremento de

3,44 mm diarios. A partir del cuarto día de vida ascendió a 4,26 mm promedio diario (3,77-4,51 mm), hasta los 14 días de edad, lo que denota un crecimiento más acelerado respecto al pico. A los 15 días de edad los pichones alcanzaron un 78,9 % del valor del tarso adulto.

Con las medidas morfométricas tomadas a los pichones desde el primero hasta el décimo quinto día de nacidos, se construyeron ecuaciones de regresión lineal que pueden ser usadas con fines prácticos en condiciones de campo, para estimar la edad aproximada de los pichones cuando no se ha observado el momento de su nacimiento. Las ecuaciones son las siguientes:

$$\text{Edad} = (\text{Pico}_{(\text{mm})} - 14,66) / 2,67 \quad (R=0,96)$$

$$\text{Edad} = (\text{Tarso}_{(\text{mm})} - 17,90) / 4,48 \quad (R=0,96)$$

$$\text{Edad} = (\text{Peso}_{(\text{g})} + 33,24) / 43,46 \quad (R=0,89)$$

Las mismas solo pueden utilizarse para predecir la edad de aquellos pichones que tengan entre 1-15 días de nacidos, pues para individuos mayores el crecimiento no es lineal. Con las mismas, se puede cometer un error de \pm un día, para un 95 % de confianza.

También se calcularon los parámetros (k =constante de crecimiento, b =constante), de cada ecuación de crecimiento ajustada (Logística y Gompertz), y se predijo a que edad la estructura alcanza el 99 % del valor adulto. Las curvas de crecimiento construidas a partir de los resultados iniciales obtenidos de cada ecuación, siguieron un comportamiento aproximadamente sigmoideo. El tarso tuvo un crecimiento más acelerado y a los 30 días comenzó su madurez, mientras que el pico y el peso lo hicieron próximo a las seis semanas de edad (42 días), momento en que se

Tabla 4. Medidas promedios del peso y longitud del pico y tarso de los pichones de seviyas (*Platalea ajaja*), de edad conocida y el incremento acumulativo expresado como porcentaje de las medidas adultas. Long.=Longitud, DSt=Desviación estándar.

Table 4. Means of weight, bill and tarsus length of Roseate Spoonbill nestlings (*Platalea ajaja*), of known age, and accumulative increase expressed as porcentaje of adult measurements. Long. = Length, DS = Standard deviation.

Edad (días)	<i>n</i>	Long. Pico ± DS (mm)	Incremento Acumulativo (%)	Long. Tarso ± DS (mm)	Incremento Acumulativo (%)	Peso ± DS (g)	Incremento Acumulativo (%)
1	42	19,10 ± 0,73	11,23	24,49 ± 1,19	23,55	52,83 ± 9	3,55
2	42	20,80 ± 1,24	12,23	27,15 ± 1,92	26,11	69,97 ± 16	4,70
3	41	22,72 ± 1,95	13,37	30,49 ± 2,81	29,32	94,17 ± 21	6,32
4	41	24,93 ± 2,15	14,67	34,83 ± 3,53	33,49	126,70 ± 30	8,50
5	41	27,8 ± 2,85	16,35	39,57 ± 3,62	38,05	163,29 ± 38	10,96
6	41	30,46 ± 3,02	17,92	44,54 ± 4,05	42,83	215,12 ± 53	14,44
7	39	33,54 ± 3,38	19,73	49,9 ± 4,60	47,99	267,43 ± 67	17,95
8	37	36,04 ± 3,47	21,21	54,67 ± 5,34	52,57	317,50 ± 76	21,31
9	36	38,89 ± 2,96	22,88	59,43 ± 5,40	57,15	368,82 ± 99	24,75
10	34	41,47 ± 2,92	24,40	65,04 ± 6,10	62,54	408,38 ± 109	27,41
11	31	45,02 ± 4,35	26,48	69,64 ± 7,32	66,96	464,20 ± 129	31,15
12	25	47,83 ± 4,35	28,14	73,45 ± 7,43	70,63	494,13 ± 136	33,16
13	23	50,84 ± 4,12	29,91	77,14 ± 8,27	74,18	541,66 ± 146	36,35
14	21	52,61 ± 4,58	30,95	79,35 ± 8,67	76,30	589,00 ± 175	39,53
15	20	55,11 ± 5,38	32,42	82,14 ± 8,90	78,99	621,00 ± 175	41,68
Adulto*		162		109		1490	

*Dumas (2000)

produce el vuelo (Fig. 5). La longitud del pico y el tarso presentaron un mejor ajuste a la ecuación logística, mientras que el peso lo hizo a la ecuación de Gompertz.

DISCUSIÓN

Los sitios de nidificación de la Seviya en la Bahía del Jato resultan muy similares a las áreas de crías en las bahías de la Florida y Tampa, donde utiliza cayos de mangles compuestos fundamentalmente por mangle rojo y mangle prieto (Smith y Breininger, 1988; Bjork y Powel, 1996). Según Dumas (2000), esta especie de espátula usualmente construye sus nidos en islotes rodeados por agua donde el acceso para los depredadores terrestres está limitado y considera que la presencia de aguas someras adyacentes para que los pichones mayores se alimenten, es esencial en la selección del sitio de cría. Asimismo, refiere la importancia de la existencia de dormideros adyacentes para los adultos. Todo lo cual es coincidente con las observaciones realizadas en el presente trabajo.

También, en el interior de los Everglades se han detectado sus nidos en zonas pantanosas de agua dulce, sobre árboles de sauce (*Salix caroliniana*) (Frederick y Towles, 1995). Para las costas de Texas, se reporta la cría de seviyas en cayuelos o islas donde las aves utilizan una gran variedad de plantas como sustrato de nidificación e incluso se han observado sus nidos directamente sobre el suelo y plantas herbáceas (Dumas, 2000). La altura de la vegetación donde esta especie establece sus áreas de reproducción varía entre localidades, aunque en general, los valores más frecuentes referidos en la literatura, están comprendidos entre uno y cinco metros (Dumas, 2000). Al parecer la ubicación de las colonias en el lado oeste del manglar contrario a la dirección predominante del viento en la región (del este), está relacionado con una mayor posibilidad de protección de los nidos y pichones respecto a los daños que pudiera ocasionar esta variable meteorológica.

Primelles *et al.* (2009), ubicaron la estación de cría de la Seviya para la Bahía del Jato en 2004, entre octubre

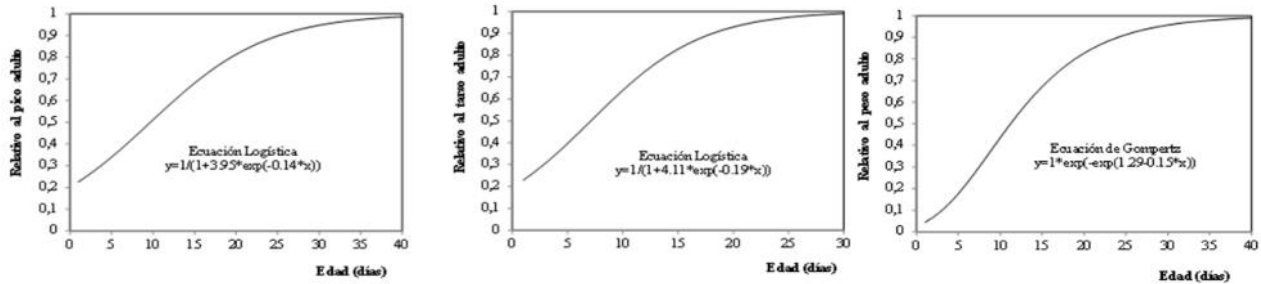


Figura 5. Curvas de crecimiento del peso y longitud del pico y tarso de los pichones de seviyas (*Platalea ajaja*), con las ecuaciones de crecimiento ajustadas, colonia de cayo Alegría, Bahía del Jato, 2009.

Figura 5. Curvas de crecimiento del peso y longitud del pico y tarso de los pichones de seviyas (Platalea ajaja), con las ecuaciones de crecimiento ajustadas, colonia de cayo Alegría, Bahía del Jato, 2009.

y febrero. Pero para esta misma localidad, en visitas rápidas hechas a cayo Seviya en la estación de cría de 2007, el autor del presente trabajo encontró nidos activos con huevos a mediados de agosto. En otros sitios de Cuba, Gundlach (1893), mencionaba haber hallado nidos con huevos frescos a inicios de agosto y pichones recién nacidos en diciembre. Raffaele *et al.* (1988), coinciden con los datos reportados por Gundlach, y Valdés (1984) y Balat y González (1982), ratificaron este intervalo. Posteriormente, Denis *et al.*, (1999), extienden la época a otros meses, cuando en un estudio realizado en la Ciénaga de Biramas, provincia Granma, encontraron un nido con pichones desarrollados en el mes de junio. Para otras localidades como la Florida, la reproducción ocurre en invierno. Las aves comienzan a llegar a las áreas de cría entre octubre-diciembre y se marchan entre marzo-abril (Robertson *et al.*, 1983). Para Texas y Louisiana, en cambio, la nidificación tiene lugar desde el inicio de la primavera y ocupa todo el verano, desde abril hasta agosto (Martin y Lester, 1991). En general, las fechas de inicio y culminación de la reproducción de la Seviya varían entre años y localidades (Fig. 6), y se ha documentado que esta especie puede criar todo el año en cualquier parte dentro de su rango de distribución en el Neotrópico (Dumas 2000).

La conducta manifestada por esta especie al inicio del proceso de formación de las colonias, relacionada con la ubicación y restitución de ramas frescas sobre los nidos, puede estar asociada con mecanismos y rituales de cortejos que podrían constituir un estímulo visual para la formación de la pareja, pues esta especie es monógama durante el periodo de cría (Dumas 2000). Según White *et al.* (1982), la Seviya puede permanecer congregada en el área de cría, hasta dos

meses, etapa durante la cual ocurre el proceso de construcción de nidos, cópulas y formación de las parejas reproductoras. De igual forma, Dumas (2000), refiere que esta especie puede colonizar nuevas áreas de cría con relativa facilidad, lo cual es coincidente con la conducta observada al inicio de la etapa reproductiva en este estudio, cuando las aves abandonaron y ocuparon nuevos cayuelos de mangles para nidificar, en pocos días de diferencias.

Por otro lado, quizás la principal causa que condujera a que la concentración de aves en las áreas de crías disminuyera considerablemente a mediados de octubre, pudiera estar fuertemente ligado con la llegada del primer frente frío a la localidad, con lo cual co-

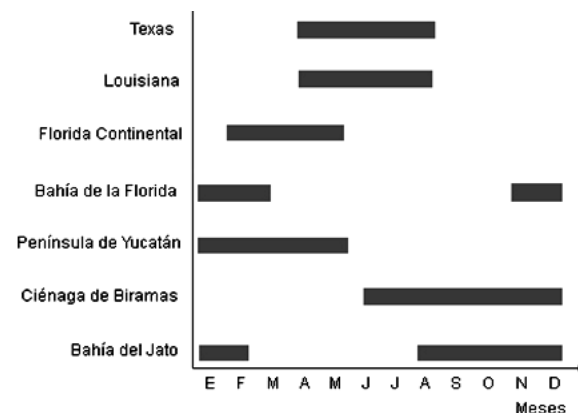


Figura 6. Duración del periodo reproductivo de la Seviya (*Platalea ajaja*) en diferentes localidades dentro de su área de distribución, en el Neotrópico.

Figure 6. Duration and timing of reproductive season of the Roseate Spoonbill (Platalea ajaja) in several localities of its distribution areas, at the Neotropic region.

menzaron fuertes lluvias, que causaron la elevación del nivel de las aguas en las zonas bajas tanto de las lagunas interiores de los islotes de mangles, como en las áreas próximas al sitio de cría, donde las aves descansan y se alimentan frecuentemente, fenómeno este que de acuerdo con Powell *et al.* (1989), trae aparejado la dispersión de las presas (alevines) de esta especie y por tanto, una menor accesibilidad y asequibilidad a la alimentación, lo que pudo haber conllevado a que casi la totalidad de las aves se movieran hacia otras áreas, quizás con mejores condiciones ecológicas.

La formación de colonias de nidificación de aves acuáticas es un proceso muy dinámico y complejo y está relacionado con diversos factores. Lorenz *et al.* (1999), por ejemplo, consideran que los cambios ocurridos en la distribución de las colonias de nidificación de seviyas en la bahía de la Florida, desde el suroeste hacia áreas más al norte, se debe al decline de la poblaciones de presas como un resultado directo de cambios hidrológicos. Según este autor, la Seviya hace coincidir su estación de cría con la época de seca, cuando el nivel de las aguas ha disminuido y la abundancia de presas es mayor. Además, reporta un umbral de profundidad de 12 cm promedio durante los primeros 21 días posteriores a la eclosión de los huevos, lo cual es necesario para que aumente la concentración de los alevines que servirán de alimento a los pichones. De este umbral, depende el éxito o fracaso de las colonias. Otros autores como Chapman (1982); Martin (1991); Bjork y Powel (1994); Fleury y Sherry (1995) y Gawlik *et al.*, (1998), consideran que en este proceso intervienen factores relacionados con la calidad del hábitat de nidificación, la distancia al sitio de forrajeo y su calidad, así como la disponibilidad de los alimentos. También, factores como la alteración de las condiciones climáticas, la cronología de la nidificación en correspondencia con dichas alteraciones, así como la longitud y extensión espacial de los ciclos de secas e inundaciones, influyen significativamente (Powell *et al.*, 1989; Ogden, 1994). Algunos de estos factores, quizás la incidencia sincrónica de dos o tres de ellos, o de uno en particular más que los restantes, pudieron haber sido los causantes de las variaciones detectadas en la dinámica de reclutamiento de parejas en las colonias estudiadas. Respecto a este último parámetro (reclutamiento), no existen datos previos en la literatura que permitan realizar comparaciones con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

El tamaño de las colonias de seviyas varía espacial y temporalmente. Por ejemplo, para la misma Bahía del Jato durante 2004, Primelles *et al.* (2009), encontraron una colonia con 74 nidos y en el presente trabajo este parámetro mostró diferencias para las tres colonias estudiadas. En los Estados Unidos, White *et al.* (1982), estudiaron una colonia de 73 nidos para la bahía de Nueces. Martin (1991), reportó para Louisiana, entre 1976-1996, colonias con un tamaño medio de 200 parejas (100 nidos). Dumas (2000), dio a conocer para las costas de Texas entre 1973-1990, colonias con rangos medios de 44 y 198 nidos. Mientras que Bjork y Powell (1994), refieren que en la bahía de la Florida solo una colonia ha tenido más de 450 parejas en dos años, desde 1935. Fuera de los Estados Unidos, Ornat-López y Ramo (1992), reportan una media de 155 nidos para la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an en la Península de Yucatán. Frederick *et al.* (1997), hallaron para los humedales de la costa Atlántica de Honduras y Nicaragua, aproximadamente 175 y 24 nidos, respectivamente, y entre 20 y 30 nidos fueron encontrados para la costa norte de Belice durante 1990 (Dumas 2000). Además, Knoder *et al.* (1980) encontraron 18 y 50 nidos en dos localidades en la costa del Océano Pacífico. O sea, las colonias de seviyas son de pequeño y mediano tamaño comparadas con aquellas establecidas por otros miembros del orden Ciconiiformes como las garzas (ver Denis, 2000).

La forma de los nidos coincide exactamente con las descripciones realizadas por Bent (1926), Allen (1947) y Oberholser (1974), para el sur de Norteamérica. Los materiales utilizados en la construcción varían entre localidades y en general se considera que las aves utilizan los recursos disponibles en cada área de nidificación. En Texas, según White *et al.* (1982), emplean ramas muertas y vivas de diferentes especies de plantas, y en la Florida, utiliza para revestir los nidos hojas de mangle rojo, fango seco y ramas de hierba marina (*Batis sp*) (Dumas, 2000). Además, para otros sitios dentro del área de distribución de la especie, se ha reportado el uso de musgos, pelos de caballo y plumas (Raffaele *et al.*, 1998). En la literatura no se reporta la cantidad de nidos por plantas para otras localidades y las dimensiones generales de los nidos encontradas en el presente estudio, son similares respecto a otras áreas.

Las diferencias encontradas en cuanto a la altura de nidificación entre colonias, se deben fundamentalmente a las características particulares de la vegeta-

ción de cada islote y a la microlocalización específica donde se ubicaron los nidos en cada planta seleccionada como sustrato de nidificación, pero además, también deben haber influido otros factores como la asincronía durante la formación de las colonias y la competencia entre parejas, de modo tal que las que se formaron inicialmente, colonizaron los mejores sitios, en tanto que las tardías, compitieron por los sitios más vulnerables y de menor calidad. Denis (2000), considera a la competencia como una de las causas de la segregación espacial entre nidos en colonias mixtas.

Un análisis entre las localidades referidas en la literatura (Burger, 1978; White *et al.* 1982; Dumas, 2000), refleja que la Seviya ubica los nidos en posición baja y en relación directa con la altura de la vegetación, quizás para disminuir la posibilidad de que estos sean detectados por depredadores aéreos como las rapaces. No obstante, Phelps (1914), reportó nidos ubicados entre 15-25 m en altos cipreses (*Taxodium distichum*). También, en el área protegida Monte Cabaniguán perteneciente a la ciénaga de Biramas, Cuba, las seviyas nidifican a una altura entre 8 y 10 m, sobre mangle prieto, debido a la presión de depredación ejercida por el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), abundante en esta localidad (Alonso, *com. pers.*)

Allen (1942), planteó que la Seviya prefiere para nidificar al mangle rojo respecto al mangle prieto, debido a que esta planta ofrece mayor cobertura. En un estudio realizado por Primelles *et al.* (2009), en la Bahía del Jato, la colonia detectada en cayo Buey estuvo constituida por 75 nidos, de estos, solo dos fueron establecidos sobre mangle prieto, los restantes 73 nidos se ubicaron sobre mangle rojo. En contraste con este resultado, durante visitas rápidas realizadas a cayo Seviya y cayo Junco, en la estación reproductiva de 2007 y en las tres colonias estudiadas en 2009, las aves construyeron un total de 141 nidos, de los cuales, 99 fueron sobre mangle prieto, para un 70.21 % de utilización de esta planta. Por tanto, cabe señalar que la Seviya no parece tener preferencias por la selección de una especie de planta en particular para construir los nidos y si por las áreas de mayor densidad del follaje o cobertura de la vegetación dentro de las variables de la estructura del hábitat, la cual es seleccionada durante la formación de las colonias en respuesta quizás a la presión de depredación.

Las colonias estudiadas en el presente trabajo fueron monoespecíficas. La densidad de los nidos (0,2

nidos/m²), detectada en ellas, resulta baja en comparación con las densidades de 2,2 y 0,8 nidos/m² calculadas para esta especie en zonas centrales y periféricas respectivamente, para colonias mixtas en Costa Rica (Dumas, 2000). Esta diferencia entre ambos tipos de colonias pudiera estar relacionada con el planteamiento de Bent (1926), cuando refirió que la Seviya ubica los nidos muy juntos en colonias mixtas para evitar la interacción con otras especies. Bajo una marcada competencia interespecífica por el espacio para nidificar, cada especie puede ser forzada a un subnicho mucho más estrecho que si estuviera nidificando sola (Denis, 2000). Por tanto, la ausencia de este fenómeno en colonias monoespecíficas, podría conducir a un mayor espacio entre nidos, como se detectó en el presente trabajo, donde la distancia media al nido vecino más cercano registrada fue mayor (1,03 ± 0,93 m), a las distancias medias de 0,65 y 0,85 m dadas por Burger (1978), para esta especie, en colonias mixtas en las bahías de Lavaca y Redfish, respectivamente.

En resumen, las colonias de Seviyas en el sector Este de la Bahía del Jato mostraron un patrón de distribución de los nidos espacialmente agregado, lo que posiblemente también está relacionado con la conducta territorial y el nivel de colonialismo de la especie. De acuerdo con Dumas (2000), el tamaño del territorio defendido por la Seviya se reduce a la vecindad del nido y hasta donde pueda ser extendido el cuello del ave durante la puesta e incubación de los huevos, lo que junto a la tolerancia intraespecífica, constituyen importantes factores que influyen en la densidad y agregación de los nidos dentro de las colonias.

Un análisis comparativo de las dimensiones de los huevos obtenidas en el presente trabajo y las referidas en la literatura, revelan la existencia de valores muy similares. Palmer (1962), refiere dimensiones promedios casi idénticas para la Florida, Texas y Louisiana (64,96 ± 2,54 x 44,19 ± 1,72 mm), al igual que White *et al.* (1982), para la bahía de Nueces, Texas (64,4 ± 0,3 x 43,7 ± 0,1 mm). Para Cuba, Primelles *et al.* (2009), registraron en 2004, valores muy parecidos (63,25 ± 0,16 x 42,17 ± 0,09 mm), a los encontrados en el presente trabajo, en esta misma localidad. De igual modo, existen valores de referencia que provienen de huevos de diferentes localidades y años, depositados en colecciones oológicas (62,9 x 41,1 mm, n=29) (Valdés, 1984) y también son similares a los encontrados en el presente trabajo. No obstante,

Bent (1926), menciona medidas generales ligeramente superiores (65,0 x 43,9 mm, volumen $61,8 \pm 0,5 \text{ cm}^3$), a las encontradas para la bahía de Jato.

No se encontraron diferencias significativas entre el orden de puesta y las dimensiones de los huevos, ni para el largo ($F=1,39$; $p=0,2$), ni para el ancho ($F=0,47$; $p=0,7$), ni para el volumen ($F=5,1$; $p=0,8$). La ausencia de diferencias significativas en el tamaño de los huevos indican que, al parecer, este no influye en el desarrollo diferencial de los pichones, que probablemente estuvo determinado, por la eclosión asincrónica, como mecanismo de reducción de nidada ante condiciones ambientales desfavorables.

El intervalo de puesta coincide exactamente con los resultados publicados por White *et al.* (1982), para la bahía de Nueces, Texas. Según estos autores, la tasa de deposición de los huevos registrada para 29 nidos, ocurrió un día sí y un día no (cada dos días), sin cambios en este patrón. De igual modo, el intervalo de eclosión determinado por estos mismos autores resulta similar a los resultados obtenidos para la Bahía del Jato en 2009, aunque se registraron ligeras diferencias. Ellos detectaron que la eclosión transita entre uno y dos días. El primer y segundo huevo eclosionan con un intervalo de un día, o sea, en días consecutivos, mientras que los huevos segundos, terceros y cuartos, lo hacen cada dos días. En el presente estudio, se registraron nidos con intervalos de eclosión de uno, dos y tres días, entre el primer y segundo huevo, con las mayores frecuencias para uno y dos días. De igual forma ocurrió entre los huevos segundo y tercero, pero en este caso las mayores frecuencias fueron cada dos días y para los huevos terceros y cuartos, el intervalo fue siempre de dos días. En general, el intervalo de eclosión más frecuente fue de dos días.

En la temporada de cría de 2003, en la Bahía del Jato, una colonia con 19 nidos y 74 huevos, tuvo un tamaño de puesta promedio de 3,3 huevos/nidos y en 2004, una colonia que alcanzó 74 nidos, presentó un tamaño de puesta medio de $3,36 \pm 0,09$ huevos/nido (1-5 huevos), según Primelles *et al.* (2009). Aunque el valor modal para un 46 % de las nidadas estudiadas en 2004 fue de cuatro huevos, una amplia proporción de las nidadas registradas en el presente estudio, tuvieron una moda de tres huevos y en 2007, en cayo Seviya, más de la mitad de los nidos tuvieron un valor de moda también de tres huevos. Esto es coincidente con los datos brindados por Dumas (2000), para otras áreas estudiadas en el sur de los Estados Unidos, donde

el tamaño de puesta más frecuentemente encontrado es de tres huevos/nidos. Allen (1942), cita un tamaño de puesta promedio de 2,7 huevos y Palmer (1962), refiere para 87 nidos estudiados en Texas, un promedio de 2,64 huevos/nidos. También, White *et al.* (1982), reportaron para la bahía de Nueces, Texas, un tamaño de puesta promedio de 3,0 huevos ($n=154$ nidos), con un rango de 1-5 huevos y una moda de tres huevos. En resumen, todas estas diferencias y similitudes en cuanto al tamaño de puesta, pudieran estar causadas por diversos factores relacionados tanto con el estado fisiológico y la edad de las hembras que nidificaron en años y localidades distintas, como por fenómenos ambientales tales como la calidad del territorio, la época de cría, el tamaño de los nidos, pero sobre todo, con la disponibilidad y calidad de los alimentos (Yom -Tov, 1974; Askermo, 1982; Slagsvold, 1982; Ehrlich *et al.* 1988; Rohwer, 1988; Gill, 1998).

Un análisis comparativo según el método tradicional, de los indicadores de éxito reproductivo reportados para la Bahía del Jato en 2004 (Primelles *et al.* 2009), para la bahía de Nueces, Texas, entre 1978-1980 (White *et al.* 1982), y en el presente trabajo, muestra que aunque las medidas de éxito en estas aves varían geográfica y anualmente (Dumas, 2000), los resultados de aquellos estudios son bastante similares a los encontrados en el presente.

Por otra parte, los valores finales hallados aplicando el método de Mayfield, resultan significativamente superiores a los registrados en la colonia de cayo Buey en 2004 (Supervivencia total de 35,41%), según Primelles *et al.* (2009), aunque inferiores a los obtenidos en los cayos de la Florida, Sandy y Tern, durante 1991-1992, con una supervivencia total de 77,32 y 96,83 % respectivamente, de acuerdo con los datos brindados por Bjork y Powel (1994). Asimismo, la supervivencia total obtenida según este método, fue ligeramente inferior a la calculada según el método tradicional para la misma Bahía del Jato, tanto durante 2009, como para la colonia de cayo Buey en 2004 (Primelles *et al.* 2009), pero superior a la obtenida por White *et al.* (1982), para la bahía de Nueces, Texas.

En la colonia de cayo Buey estudiada en 2004 por Primelles *et al.* (2009), se encontró como principal fuente de mortalidad, la depredación de huevos y pichones. También lo fue el abandono de nidos, así como huevos que no eclosionaron quizás por infertilidad o muerte embrionaria temprana, además, se registraron

muertes atribuidas a la competencia entre hermanos, provocadas quizás por la escasez de alimentos, ya que los pichones comenzaban a languidecer lentamente y en un periodo de tres o cuatro días ocurría su muerte, lo que conllevó a la reducción de las nidadas, teniendo en cuenta la marcada diferencia de sus tallas.

Todo ello es coincidente con las observaciones realizadas en el presente estudio, aunque el abandono de seis nidos con huevos solo se observó en la colonia de cayo Cebolla y los dos huevos que no eclosionaron, probablemente fue por infertilidad o muerte embrionaria temprana. En 2004, estos mismos autores, registraron la muerte de un pichón que nació con el cuello retorcido de manera inusual, lo cual no fue observado en 2009. Para otras localidades como la Florida, Bjork y Powel (1994), realizaron 110 necropsias a pichones encontrados muertos y determinaron que las causas fundamentales de muerte fueron: depredación (35 %), malnutrición (21 %), enfermedades (20 %) y parásitos (6 %). Estos, también evaluaron ocho variables ambientales como predictoras de la productividad de la especie y solo encontraron asociación significativa con las lluvias y la temperatura, que explican el 90 % de la varianza en el éxito reproductivo.

Por otra parte, White *et al.* (1982), en la bahía de Nueces, Texas, hallaron que la baja tasa de eclosión de los huevos en 1980, respecto a 1978 y 1979, fue causada por la muerte de los embriones, mientras que las pérdidas por caída de los huevos de sus nidos fue similar entre los tres años. Asimismo, encontraron en término medio, una mortalidad de pichones de 32 % entre los tres años y atribuyeron los fracasos tanto a la depredación, como a la desaparición de pichones por causas desconocidas.

El valor promedio obtenido para el peso en el momento del nacimiento es muy similar al brindado por White *et al.* (1982), para la bahía de Nueces, Texas. Estos autores encontraron un peso medio de 50 g en los recién nacidos, con un incremento promedio de 9 g diarios en los primeros tres días, lo que refleja un crecimiento más lento respecto a los pichones de cayo Alegría, que en igual periodo de tiempo presentaron un incremento medio superior. No obstante, en aquel estudio los autores hallaron que a los 16 días de edad los pichones alcanzaron la mitad del peso adulto y predijeron con la ecuación de Gompertz ajustada, que aproximadamente a las seis semanas de vida cuando ocurre el vuelo, estas aves debieron haber alcanzado una masa corporal similar a la adulta. Este resultado coincide con el obtenido en el actual trabajo.

El valor del pico en el momento del nacimiento fue prácticamente igual al hallado en 2004, por Primelles *et al.* (2009), en la colonia de cayo Buey ($19,4 \pm 0,26$ mm). El incremento diario durante los diez primeros días de vida en los pichones de cayo Buey, fue similar al encontrado en este trabajo, con un valor de casi 3 mm en aquel estudio, lo que denota similitud en cuanto al crecimiento de esta estructura en estos dos años.

Para la bahía de Nueces, Texas, White *et al.* (1982), reportaron una longitud del pico al nacer de 20,0 mm ($n=2$), que resulta casi idéntico al obtenido en 2009 para la Bahía del Jato. Según estos autores, el pico de los recién eclosionados no es espatulado como el de los adultos, sino corto y tubular, similar a otras especies del género *Platalea*. Además, hallaron que a los nueve días de edad, cerca de la punta, comienza aplanarse y ensancharse, y a los 16 días adquiere la forma característica del pico adulto. Basado en una muestra de tres individuos de 39 días de edad, próximos al vuelo, White *et al.* (1982), también encontraron que el pico de estos animales presenta un 85 % del ancho y un 67 % del largo del pico de las aves adultas. Este último resultado es inferior al valor estimado de 99 % de longitud del pico que debieron adquirir los pichones estudiados en el presente trabajo, en el momento del vuelo, aproximadamente a los 42 días de edad. De igual manera, el tamaño del tarso de los pichones al nacer, encontrado en este estudio, fue similar al hallado por Primelles *et al.* (2009), en la colonia de cayo Buey ($25,24 \pm 0,49$ mm). Esta estructura mantuvo un crecimiento más acelerado que el pico, alcanzando su madurez a una edad más temprana. De acuerdo con Werschkul (1979), esto se debe a que en los primeros momentos de la vida de los pichones, el tarso presenta mayor importancia adaptativa respecto al pico, ya que resulta más necesario poder escapar de los depredadores, que tener un pico de mayor longitud para mejorar la efectividad del forrajeo.

AGRADECIMIENTOS

Se desea agradecer a los Editores de la Revista Cubana de Ciencias Biológicas y a los dos revisores anónimos que contribuyeron a una mejora considerable del presente trabajo.

LITERATURA CITADA

Allen, R. P. (1947) The flame birds. Dodd, Mead & Co., Inc., New York

- Askerno, C. (1982) Clutch size flexibility in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. *Ardea* 70: 189-196.
- Balát, F. y H. J. González (1982) Concrete data on the breeding of Cuban birds. *Acta Sci. Nat. Acad. Sci. Bohemoslov. Brno* 16 (8):1-46.
- Bent, A. C. (1926) Life histories of North American marsh birds. *U.S. Natl. Mus. Bull.* 135: 13-23.
- Bjork, R., G. V. N. Powell (1996) Roseate Spoonbill. Pp. 295-308 in *Rare and endangered biota of Florida*. Vol. 5 (J. A. Rodgers, H. W. Kale, y H. T. Smith, eds.). Univ. Press of Florida, Gainesville.
- Burger, J. (1978) Pattern and mechanism of nesting in mixed-species heronries. Pp. 45-58 in *Wading birds*. Vol. 7 (A. Sprunt IV, J. C. Ogden and S. Winckler, eds.). *Natl. Audubon Soc.*, New York.
- Chapman, B. R. (1982) Current status of the Roseate Spoonbill on the Texas coast. Pp. 79-82 in *South Texas fauna: a symposium honoring Dr. Allan H. Chaney* (B. R. Chapman and J. W. J. Tunnel, eds.). *Texas A&I Univ.*, Kingsville.
- Denis, D. (2000) Ecología reproductiva de siete especies de garzas (Aves:Ardeidae), en la Ciénaga de Biramas. Tesis en opción al grado de doctor en Ciencias Biológicas. Universidad de la Habana, Cuba.
- Denis, D., L. Mugica, M. Acosta y L. Torrella (1999) Nuevos reportes sobre la época reproductiva de aves acuáticas coloniales en Cuba. *El Pitirre*, 12 (1): 7-9.
- 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(1-2):70-72
- Dumas, J. V. (2000) Roseate Spoonbill, *Ajaia ajaja*. (Ciconiiformes: Threskiornithidae). *The Birds of North America*, No. 490. 32 pp.
- Fleury, B. E. y T. W. Sherry (1995) Long-term population trends of colonial wading birds in the southern United States: the impact of crayfish aquaculture on Louisiana populations. *Auk* 112: 613-632.
- Frederick, P. C., J. C. Sandoval, C. Luthin y M. Spalding (1997) The importance of the Caribbean coastal wetlands of Nicaragua and Honduras to Central American populations of waterbirds and Jabiru Storks (Jabiru mycteria). *J. Field Ornithol.* 68: 287-295.
- Gawlik, D. E., R. D. Slack, J. A. Thomas y D. N. Harpole (1998) Long-term trends in population and community measures of colonial nesting waterbirds in the Galveston Bay Estuary. *Colon. Waterbirds* 21: 143-151.
- Gill, F.B. (1998) *Ornithology*. Ed. W. H. Freeman y Company New York. 785 pp.
- 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. La Habana, Archivos de la Policlínica, 328 pp.
- Hoyt, D. (1979) Practical methods of estimating volume and fresh weight of birds eggs. *AUK*. 103: 613-617.
- Knoder, C. E., P. D. Plaza y A. Sprunt, IV. (1980) Status and distribution of the Jabiru Stork and other water birds in western Mexico. Pp. 58-127 in *Proceedings of the National Audubon Society Symposium on the birds of Mexico: their ecology and conservation* (P. P. Schaeffer and S. M. Ehlers, eds.). *Natl. Audubon Soc.*, New York
- Laird, A. K.; S. A. Tyler y A. D. Barton (1965) Dynamics of normal growth. *Growth* 29: 233-248
- López, M. (2014) Relación entre las distancias geográficas y los caracteres morfométricos de nidos y huevos de *Platalea ajaja* (Aves: Threskiornithidae) en las colonias del Refugio de Fauna "Monte Cabaniguán", Las Tunas, Cuba. Tesis de Maestría. Universidad de La Habana. Cuba.
- Lorenz, J. J. (1999) The response of fishes to physiochemical changes in the mangroves of northeast Florida Bay. *Estuaries* 22: 500-517.
- Martin, R. P. y G. D. Lester (1991) Atlas and census of wading bird and seabird nesting colonies in Louisiana: 1990. Louisiana Dept. Wildl. and Fish., Louisiana Nat. Heritage Prog., Spec. Publ. no. 3, Baton Rouge, LA.
- Martin, R. (1991) Regional overview of wading birds in Louisiana, Mississippi and Alabama. Pp. 22-33 in *Proceedings of the Coastal Nongame Workshop*, U.S. Fish Wildl. Serv., Florida Game and Fresh Water Fish Commission (D. P. Jennings, comp.). U.S. Fish Wildl. Serv., Fort Collins, CO.
- Mayfield, H. F. (1961) Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bull.* 73: 255-261.
- Mayfield, H.F. (1975) Suggestion for calculating nesting success, *Wilson Bull.* 87: 456-466
- Menéndez, L., J.M. Guzmán, R.T. Capote, L.F. Rodríguez y A. V. González (2003) Situación ambiental de los Manglares del Archipiélago cubano. Casos de estudios: Archipiélago Sabana-Cama-güey, franja sur de La Habana y Costa Norte de Ciudad Habana; pp. 435-451. En: *Memorias IV Convención Internacional sobre medio ambiente y desarrollo*. CD-ROM, La Habana, Cuba; 1013 pp.
- Menéndez, L., J.M. Guzmán, R.T. Capote, L.F. Rodríguez y A. V. González (2006) Salud del ecosistema de manglar en el Archipiélago Saba-na-Camagüey: Patrones y Tendencias a escala de paisaje. En: L. Menéndez y J. M. Guzmán (eds) *Ecosistema de Manglar en el Archipiélago Cubano*. UNESCO, Ciudad de La Habana; 329 pp.
- Oberholser, H. C. (1974) *The bird life of Texas*. Vol. 1. Univ. of Texas Press, Austin.
- 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. Pp. 530-570 in *Everglades: the ecosystem and its restoration* (S. Davis and J. C. Ogden, eds.). St. Lucia Press, Del Ray Beach, FL
- Omat-Lopez, A. y C. Ramo (1992) Colonial waterbird populations in the Sian Ka'an Biosphere Reserve (Quintana Roo, Mexico). *Wilson Bull.* 104: 501-515.
- Palmer, R. S. (1962) *Handbook of North American birds*. Vol. 1. Yale Univ. Press, New Haven, CT.

- Phelps, F. M. (1914) Resident bird life of the Big Cypress region. *Wilson Bull.* 26: 86–101.
- Powell, G. V. N. y R. D. Bjork (1989) 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 Res. Center, Everglades Natl. Park, Natl. Park Serv., Annual Rep., Homestead, FL.
- Primelles, J., M. Ramírez y D. Denis (2009) Algunos aspectos sobre la reproducción de la Sevilla (Ajaja ajaja) en cayo Sabinal, Cuba. *The Journal of Caribbean Ornithology*, 22 (2):75-82
- Raffaele, H., J. Wiley, O. Garrido, A. Keith y J. Raffaele (1998) *A Guide to the Birds of the West Indies*. Princeton Univ. Press, New Jersey.
- Ricklefs, R. E. (1967) A graphical method of fitting equation to growth curves. *Ecology* 48: 978-983.
- Robertson, W. B., L. L. Breen y B. W. Patty (1983) Movement of marked Roseate spoonbills in Florida with a review of present distribution. *J. Field Ornithol.* 54: 225–236.
- Rohwer, F.C. (1988) Inter- and intraspecific relationships between egg size and clutch size in waterfowl. *Auk* 105(1): 161-176.
- Slagsvold, T. (1982) Clutch size, nest site, and hatching asynchrony in birds: experiments with the ieldfare (*Turdus pilaris*). *Ecology* 63: 1389-1399. Ehrlich, P. R.; D. S. Dobkin y D. Wheye. 1988. *The Birder's handbook*. Simon&Schuster, New York, 785 pp.
- Smith, R. B. y D. R. Breininger (1995) Wading bird populations of the Kennedy Space Center. *Bull. Marine Sci.* 57: 230–236.
- Valdés, V. (1984) Datos de nidificación sobre las aves que crían en Cuba. *Poeyana*, No 282.
- Von Bertalanffy, L. (1960) Principles and theory of growth. En: *Fundamental aspects of normal and abnormal growth*. W. W. Nowinski, Ed., Elsevier. pp: 137-259.
- White, D. H., C. A. Mitchell y E. Cromartie (1982) Nesting ecology of Roseate Spoonbills at Neuces Bay, Texas. *Auk* 99: 275–284.
- Yom-Tov, T. (1974) The effect of food and predation on breeding density and success, clutch size and laying date of the Crow, *Corvus corone* L. *J. Animal. Ecol.* 43: 479-98.



Editor para correspondencia: Dr. Dennis Denis Ávila