

como peces, decápodos, larvas de insectos y larvas de anuros que dominan en la dieta de la Garza de Rizos, son apenas utilizados por la Garza Ganadera.



Regúrgito de pichones de Garza Ganadera.

Los sistemas de manglares, a pesar de la casi monodominancia de sus componentes vegetales principales, no son espacialmente homogéneos ya que, por lo general, están formados por sistemas complejos de canales, esteros y lagunas interconectadas, con una hidrología compleja que constituye una barrera para los seres humanos y otros depredadores terrestres por lo que en su interior muchas aves pueden gozar de una relativa seguridad. Esto es aprovechado por especies como los patos para descansar o reproducirse, manteniendo sus áreas de alimentación en zonas alejadas. Esta conducta es particularmente notable

cuando aparecen zonas de cultivo de arroz o estanques de acuicultura adyacentes a los humedales; cada mañana y cada atardecer se observa el movimiento de grandes bandos de aves saliendo o retirándose hacia los humedales naturales.

Especial importancia, entre las especies que siguen esta estrategia, merece la Yaguasa, una especie de pato, endémica regional del Caribe y en peligro de extinción. Esta especie, de hábitos nocturnos, forrajea en sabanas y cultivos, y antes del amanecer se retira a lo más profundo de los manglares en busca de protección. La Yaguasa ha sido objeto de estudio, dada su delicada situación conservacionista y se conoce que en nuestro país aún se mantienen poblaciones saludables a pesar de que se ha llegado a extinguir en varias islas del resto del Caribe.



Marbella

Nombre científico: *Anhinga anhinga*

Nombre en inglés: Anhinga

Clasificación: Orden Pelecaniformes
Familia Anhingidae

Distribución:

Medidas: - 213 -

Peso corporal (g):	1240
Largo del pico (mm):	52
Largo del tarso (mm):	80
Largo total (cm):	89

Alimentación:
Peces que capturan buceando.

Reproducción:
Crían solitarios en manglares, en nidos a gran altura. Ponen de 1 a 5 huevos de color blanco azulado.

Especie de cría: **E F M A J A S O N D**



Complejidad de la reproducción en los manglares



Los manglares son ecosistemas muy importantes para la reproducción de las aves por las ventajas que ofrecen: la abundancia de alimento, de sitios apropiados para nidificar y la protección relativa contra depredadores terrestres. Numerosas especies de aves acuáticas utilizan la seguridad de estas zonas para desarrollar su ciclo de cría y sus parámetros reproductivos son utilizados, cada vez más, como indicadores de la salud de estos humedales, debido a su alta posición en la cadena trófi-

ca, a la bioacumulación que pueden hacer de químicos contaminantes, a su amplia distribución geográfica, a la fidelidad a los sitios de cría y a la sincronía relativa de la época de nidificación en una misma región. La reproducción y su éxito son de considerable interés al reflejar también la productividad local, la estructura trófica de la comunidad, la perturbación humana y el nivel de contaminación. Además, en las especies grandes y de larga vida, los mecanismos de regulación poblacional se



expresan, fundamentalmente, en el proceso reproductivo ya que la depredación en adultos es muy rara. Entre los ardéidos, por ejemplo, existen solo registros anecdóticos de ataques de depredadores a individuos adultos y tampoco hay mecanismos o conductas antidepredadoras bien establecidas; por esto se ha desechado la depredación como fuerza selectiva o reguladora de importancia en la población adulta. Por esto, y como el alimento en los humedales naturales, por lo general, tampoco es limitante al punto de producir mortalidad por inanición en este sector poblacional, el control del tamaño y estructura de las poblaciones se ejerce durante la cría, al ser los huevos y los pichones las etapas más delicadas y sensibles del ciclo vital.

La biología reproductiva en las aves acuáticas es un campo muy complejo dada la convergencia de numerosos fenómenos adaptativos cuyo significado ecológico y evolutivo es de difícil comprensión.

Entre estos están el propio colonialismo, cuyo significado primario defensivo ha sido puesto en duda

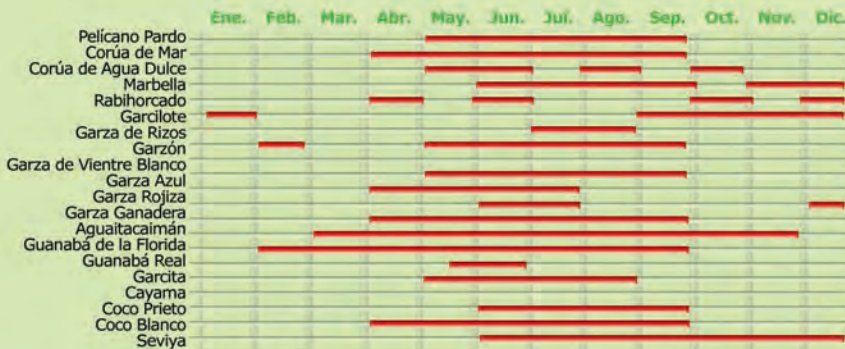
recientemente, los patrones de selección del sitio de cría y su relación con diferentes aspectos como la productividad o la distribución de las áreas de forrajeo, las implicaciones de la morfología de las especies en los parámetros reproductivos, y la cronología de la puesta y su determinación ambiental.

Los análisis ecoevolutivos de los fenómenos relacionados con la reproducción en este grupo se hacen muy complejos por todos los factores asociados a las estrategias de reducción de la nidada como la asincronía de la puesta, con los patrones de variación en la talla y composición de los huevos según el orden de aparición en el nido o las diferencias entre pichones producidas por la eclosión también asincrónica.

En las aves cada especie tiene una dinámica de crecimiento característica, que puede ser analizada como parte de su estrategia reproductiva y brindar información valiosa acerca de su modo de desarrollo, de las características ecológicas de los ambientes y de las relaciones evolutivas entre las especies.

En nuestro país las épocas de cría de las aves acuáticas son muy variables y se pueden distribuir a lo largo de todo el año, pero se concentran, fundamentalmente, entre los meses de abril a septiembre.

REGISTROS DE CRÍA DE LAS AVES ACUÁTICAS COLONIALES EN CUBA



Tomado de: 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.



Colonia de cayo Norte, ciénaga de Birama.

La conducta de estas especies, sometidas a altos niveles de agregación que intensifican las relaciones interespecíficas, también es compleja, y numerosos mecanismos de segregación del subnicho reproductivo se han desarrollado para garantizar la subsistencia sin exclusión competitiva.

La reproducción de las aves acuáticas coloniales es un fenómeno muy dinámico y depende, estrechamente, de las condiciones ambientales locales. Las épocas de cría, la cronología de la puesta y el éxito reproductivo están determinados por un conjunto de variables locales como el clima, la presión de depredación y el ritmo hidrológico del ecosistema. Se han encontrado diferencias significativas en la cronología de la nidificación entre colonias. Cambios locales en la hidrología o las lluvias, aparentemente, causan retrasos de hasta varios meses en la cría de numerosas especies, aunque el retardo en el inicio de la nidificación también pueden significar que la cantidad o concentración de alimento o el número de aves necesarias para activar la cría no se hayan alcanzado a tiempo.

¿CRIAR SOLITARIOS O EN COLONIAS?

La biología reproductiva de las especies coloniales ha sido intensamente estudiada porque la alta concentración de parejas en las colonias multiespecíficas resulta muy atractiva para la investigación por la rapidez con que se obtiene un valioso volumen de datos. Por esta razón, las investigaciones en las especies menos coloniales ha sido mucho menor, y, en especial, el Aguaitacaimán y la Garcita han sido muy poco estudiadas. Sin embargo, las zancudas de hábitos no coloniales son las que peor soportan el impacto humano y los modelos de conservación basados en la protección de sitios concretos como áreas protegidas pueden controlar la reproducción de miles de parejas de especies coloniales agrupadas en un lugar, pero incluyen a pocas parejas de las

especies que nidifican solitarias. Por esto, es muy importante promover el desarrollo de investigaciones en estas, cuyo comportamiento poblacional también es poco conocido.

El Aguaitacaimán, por ejemplo, pertenece a una línea adaptativa más primitiva, diferente a la de otras especies de garzas donde se exagera el colonialismo. Su tamaño, marcadamente inferior, unido a sus hábitos de nidificación solitaria en algunas localidades, su corto período de preindependencia y su relativa precocidad en el desarrollo influyen, significativamente, en su separación del grupo anterior. También se separa en relación con su ecología trófica y forma un grupo independiente cuando se analiza el tipo y cantidad de presas que ingiere. Esta especie se alimenta en terrenos poco inundados e incorpora presas variadas y muy pequeñas a su dieta. Como dato curioso, el Aguaitacaimán, cuya alimentación se basa, fundamentalmente, en el forrajeo al acecho desde los bordes de los cuerpos de agua, sin entrar a ella, constituye uno de los pocos ejemplos comprobados de aprendizaje en la naturaleza en el grupo de las aves. Se han observado individuos que emplean pequeñas migajas de pan, arrojándolas al agua, para atraer y capturar pequeños peces.

Aguaitacaimán

Nombre científico: *Butorides virescens*

Nombre en inglés: Green Heron

Clasificación:
Orden Ciconiiformes
Familia Ardeidae



Distribución:



Medidas: -918-

Peso corporal (g):	186
Largo del pico (mm):	61
Largo del tarso (mm):	54

Alimentación:
Invertebrados y pequeños vertebrados.

Reproducción:
Nidificador solitario o en grupos pequeños, en bordes de cuerpos de agua. 2 a 4 huevos azul celeste.

Época de cría:
E F M A M J J A S O N D



Garcita
(*Ixobrychus exilis*)

ALGUNOS ASPECTOS DE LA ECOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL AGUAITACAIMÁN EN LA CIÉNAGA DE BIRAMA



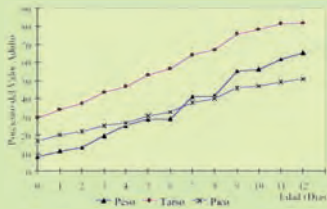
Autor: Dennis Denis

El Aguitacaimán es considerado, localmente, un nidificante solitario y las características de su reproducción son poco conocidas. Durante 10 días de julio de 1998, se realizó una investigación para caracterizar el sitio de cría y los principales parámetros reproductivos de la especie en la ciénaga de Birama,

región oriental de Cuba. En ella fueron visitados, diariamente, 17 nidos, se les midió la altura, su diámetro externo y las dimensiones de los huevos.



Además, se tomaron, en días alternos, el peso y las longitudes del pico, tarso y ala de los pichones, con el objetivo de obtener las curvas de crecimiento para cada parte del cuerpo.



Dinámica del crecimiento de los pichones de Aguitacaimán.



La mayoría de los nidos se ubicaron de 1 a 2 m de altura sobre el agua (promedio: 1,5 m), y el diámetro promedio de estos fue de 26,1 cm.



El tamaño de la nidada fue de 2,2 huevos/nido, y las medidas de los huevos fueron de 38,1 x 28,0 mm (n = 21). No se encontraron diferencias estadísticas entre los huevos dentro de las nidadas. En siete de los nidos se observó la eclosión, en cuatro de ellos los dos huevos nacieron el mismo día, en uno los huevos nacieron en días consecutivos y en dos con un día de por medio. Esto no es común entre las garzas, donde la asincronía de puesta es la regla general.

El crecimiento de las distintas partes del cuerpo tuvo una tendencia similar, sin diferencias apreciables en la velocidad del crecimiento. Solo se detectaron diferencias significativas en el tamaño relativo de las estructuras en relación con el tamaño adulto, por ejemplo, el peso de los pichones recién nacidos fue solo 8 % del peso adulto, mientras que la longitud del pico al nacer ya representaba 19 % de la longitud en el adulto, y la del tarso representaba 30 % de la del tarso en el adulto.

Tomado de: Denis, D., L. Mugica, M. Acosta y L. Torrella (1999): Algunos aspectos de la ecología reproductiva del Aguitacaimán *Butorides virescens* (Aves: Adeidae) en la ciénaga de Birama, Cuba. **Biología** 13(2): 117-124.

El colonialismo es una conducta que aparece en cerca de 13 % de las aves, pero es característico de muchas aves acuáticas durante la etapa de cría y, sin duda, ha evolucionado bajo una gran variedad de fuerzas selectivas. El término colonia, técnicamente hablando, se refiere a agrupaciones para la reproducción que no dependen, únicamente, de la distribución agregada de los sitios óptimos sino que ha llevado un proceso evolutivo de relaciones interespecíficas e intraespecíficas entre sus componentes. La formación de colonias está relacionada con el gregarismo trófico o con los dormitorios comunales, pero son procesos diferentes. Las aves acuáticas coloniales que forman los comúnmente llamados pajarales o "pueblos" son, fundamentalmente, ciconiformes, sin embargo, también se pueden encontrar en ellos otras especies asociadas como los pelícanos, corúas, marbellas y otros más esporádicos que, aunque no son coloniales, pueden aprovechar las ventajas de la vida colonial.

Esta conducta de agruparse aparece en la mayoría de las zancudas durante la etapa de cría, y pueden encontrarse desde pequeños grupos de escasos individuos hasta colonias reproductivas de miles de parejas densamente agrupadas.

Los factores que conducen a la formación de las colonias son altamente complejos y varían entre especies. Se ha señalado que influyen aspectos como la disponibilidad y asequibilidad de alimentos, las distancias a los sitios de forrajeo y su calidad, el grado de perturbación humana, la estructura de la vegetación y la presión de depredación, entre otros. Así, durante la etapa de cría la mayoría de las zancudas y aves marinas concentran sus poblaciones reproductivas en puntos determinados, a partir de los cuales vuelan hacia los sitios de alimentación. Se han propuesto cuatro fuerzas selectivas para explicar el origen de esta conducta: asequibilidad de sitios apropiados, ganancia termorreguladora, ventajas antidepredadoras y facilidades para encontrar el alimento. Las ventajas antidepredado-

ras vienen dadas por la detección temprana de los depredadores, la cooperación para ahuyentarlos o simplemente el efecto "dilución", al disminuir la probabilidad individual de ser seleccionado por un depredador cuando se está en grupo. Sin embargo, otros científicos consideran que, por su estabilidad, las colonias son más sensibles a la depredación al actuar como una concentración de presas que atrae a los depredadores. También se plantea que una respuesta defensiva ante un depredador por estas especies de larga vida y reproducción anual, bien pudiera ser un comportamiento inefectivo, ya que perder una única etapa de cría entre muchas no es comparable al riesgo de perder la vida. De cualquier forma, la ventaja antidepredadora ha sido citada como principal factor en el origen del colonialismo en algunas especies aunque no hay evidencias de esto, particularmente, en garzas. No obstante, han sido sugeridas muchas otras ventajas alternativas a este tipo de agrupación. Entre estas se encuentran las de actuar como un grupo de comparación a la hora de la selección de la pareja, la estimulación social a la reproducción, o como centro de información para la localización de las áreas de forrajeo, ya que existe una fuerte asociación entre reproducción colonial y forrajeo gregario. Además, hay numerosas evidencias que apoyan la relación de este fenómeno como adaptación a las condiciones de alimentación. El colonialismo también se ha relacionado con la coloración conspicua, la actividad diurna y las conductas de cortejo no aéreas.

Coco Blanco pueden llegar a durar más de 17 años en un mismo lugar, en dependencia de la perturbación humana a que se vean sometidas. Las mayores colonias de aves vadeadoras se encontraron una en Tanzania, con 50 000 parejas, y la segunda en el delta del Níger con 23 000 parejas de siete especies.

Estas grandes agrupaciones para criar también tienen sus desventajas relativas y, en primer lugar, está su vulnerabilidad ante fenómenos locales. En América, por ejemplo, las poblaciones de *Ardea herodias* han sufrido mucho por los ciclones: en 1935 solamente sobrevivieron 150 individuos en la Florida, en 1960 perecieron 60 % de la población y en 1966 un ciclón aniquiló a 1 500 aves.

Otro aspecto negativo es que las colonias establecidas pueden afectar, seriamente, la vegetación local al modificar la composición química del suelo por la deposición de guano y por la defoliación que producen las aves, tanto con su actividad, como con sus heces que al depositarse sobre las hojas obstruyen la fotosíntesis. También influye la utilización de ramas para la construcción de los nidos, que puede llegar a cifras muy altas. En las colonias terrestres el efecto de la excesiva acumulación de heces altera el pH del suelo y produce su hiperfertilización, generalmente, destruyendo la vegetación, de forma tal que al cabo de varios años tienen que cambiar de sitio. A causa de esto se ha desarrollado, evolutivamente, el nomadismo o la falta de filopatría (fidelidad al sitio de puesta) en muchas especies.



Coco Blanco

Nombre científico: *Eudocimus albus*

Nombre en inglés: White Ibis

Clasificación:
Orden Ciconiiformes
Familia Threskiornithidae



Distribución:



Medidas:

Peso corporal (g):	737	888
Largo del pico (mm):	129	156
Largo del tarso (mm):	87	103

Alimentación:
Crustáceos e insectos acuáticos

Reproducción:
Grandes colonias en manglares. Ponen de 2-5 huevos de color gris claro con manchas pardo oscuras irregulares.

Época de cría:
E F M A M J J A S O N D

Las especies que son capaces de coexistir juntas pueden responder de diferente forma a las numerosas relaciones interespecíficas antagónicas que se pueden establecer entre ellas, como la competencia, el cleptoparasitismo, el nidoparasitismo y la depredación de pichones y huevos. Esto determina una gran variabilidad en el grado del colonialismo; existe un espectro que va desde especies muy coloniales hasta otras menos coloniales o solitarias facultativas.

Las colonias en los manglares pueden persistir en un mismo sitio por más de 20 años o cambiar anualmente. Las colonias de



500 nidos de Garza Ganadera pueden requerir más de 1 500 000 ramillas.

En las colonias de humedales el agua reduce el efecto letal y aunque se sigue produciendo defoliación persistente estas colonias son más estables en el tiempo. Esta tendencia nómada es muy importante a tener en cuenta, ya que los criterios de conservación deben diferir, notablemente, de aquellos que se siguen en especies más sedentarias. Las especies

nómadas dependen de grandes extensiones de humedales para encontrar su alimento y sitio de nidificación y se ha demostrado que las poblaciones son dadas a declinar, abrupta e impredeciblemente, con la pérdida o destrucción del hábitat. En muchas especies y lugares aparecen abandonos masivos de colonias (como ocurre con el Coco Blanco en Florida) y sus causas fundamentales son las alteraciones en los regímenes hidrológicos, aumentos en la presión de depredación o de perturbación humana en las colonias y aumentos de la salinidad de sus áreas de forrajeo.



INICIO DE LAS INVESTIGACIONES SOBRE REPRODUCCIÓN DE AVES COLONIALES EN CUBA

Los factores que determinan la ubicación de los nidos, probablemente, son complejos y varían entre especies. El conjunto exacto de indicadores ambientales que utilizan las aves para iniciar la construcción de sus nidos es desconocido en la mayoría de los casos, pero incluye las características del hábitat a pequeña (< 1 km²), mediana (1 a 10 km²) o gran escala (10 a 1000 km²). Se supone que influyan, particularmente, la ubicación y distancia a los principales sitios de alimentación. En las especies acuáticas coloniales se han encontrado fuertes

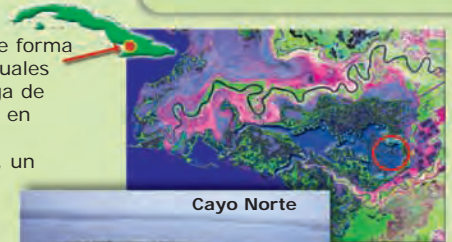
correlaciones entre las colonias y el hábitat: al parecer se ubican en posición central en los sistemas de humedales, más cercanas a las áreas de forrajeo que lo esperable por una ubicación al azar. El esclarecimiento de estos factores dependerá de la integración y análisis de muchas colonias en diferentes condiciones y la información geográfica y ecológica de los ambientes donde se formen. En este sentido, en dos localidades se ha avanzado más en la localización y el censo de las colonias: en la ciénaga de Birama y en el archipiélago de Sabana-Camagüey.

CAYO NORTE: PRECURSOR DE LOS ESTUDIOS DE REPRODUCCIÓN DE AVES ACUÁTICAS EN CUBA

Autor: Dennis Denis

Cayo Norte es un pequeño islote de mangle de apenas unas 8 ha, de forma circular y con dos lagunas someras en su interior, alrededor de las cuales nidifican miles de parejas de garzas. Este cayo se ubica en la ciénaga de Birama, en una enorme laguna costera llamada Las Playas, segunda en tamaño del país después de la laguna de La Leche con 15 km² de superficie, y que comunica con el mar a 12 km de su borde oriental, un poco por debajo de la desembocadura del río Cauto. En este pequeño cayo, sin embargo, se han registrado 27 especies de aves haciendo uso de sus recursos. De estas especies, 15 crían en el cayo, convirtiéndolo en un importante centro de reproducción de aves acuáticas, mientras que otras 6 solo lo usan para descansar, arribando en impresionantes bandadas desde sus sitios de alimentación en la camaronera adyacente o los campos de cultivo del arroz. Más de la mitad de ellas, además, se alimentan en las lagunas interiores del cayo y tres (el Bobito Chico, el Canario de Manglar y el Carpintero Verde) habitan en la franja de mangle del borde en busca de insectos. Finalmente, otras tres especies solo aparecen de paso, mientras vuelan hacia la costa o hacia partes más interiores de la ciénaga de Birama: el Galleguito, el Garcilote y la Paloma Rabiche.

En los manglares que bordean las lagunas interiores del cayo desde hace muchos años (más de 20 según los pobladores locales), se ha establecido una colonia multiespecífica de garzas que desde 1998 hasta 2004, ha mantenido números entre 4 500 y 15 000 nidos de 6 especies. Esta colonia está compuesta, principalmente, por garzas, y las especies dominantes son la



Ciénaga de Birama

Garza Ganadera, la Garza de Rizos y la Garza de Vientre Blanco.

Durante estos años se hicieron investigaciones sobre el éxito reproductivo y se midieron más de 770 nidos, 1 700 huevos y 290 pichones de estas especies que han permitido describir sus características reproductivas. Con toda la información biológica obtenida se han establecido las bases científicas que permiten el desarrollo de efectivos planes de conservación y manejo, cuyos resultados se han ido observando, progresivamente, en el incremento del éxito de la cría en la colonia.

Las investigaciones en esta colonia continuarán dada su importancia regional y por ser este uno de los humedales más importantes del Caribe, donde toda la información posible es necesaria para garantizar una conservación efectiva.



Tomado de: Denis, D. (2001): *Ecología reproductiva de siete especies de garzas (Aves: Ardeidae) en la ciénaga de Birama, Cuba*. Tesis en opción al grado de doctor en Ciencias Biológicas, Universidad de La Habana, Cuba, 150 pp.

DATOS SOBRE LAS COLONIAS DE NIDIFICACIÓN DE CICONIIFORMES (AVES) EN EL ARCHIPIÉLAGO DE SABANA-CAMAGÜEY, CUBA

Autora: Patricia Rodríguez

En junio del 2001 se realizó una expedición al archipiélago de Sabana-Camaguey desde la bahía de Nuevitás (Camagüey) hasta cayo Guillermo (Ciego de Ávila) con el objetivo de estudiar la distribución, composición y estructura de las colonias de nidificación de Ciconiiformes en este importante sistema de cayos.

En general, las garzas y cocos prefirieron para nidificar los manglares que son muy abundantes en la costa sur de los cayos y en las macrolagunas interiores que los separan de la isla de Cuba. Las especies nidificantes más comunes en

esta parte del archipiélago fueron la Garza Rojiza y la Garza de Vientre Blanco. Es de destacar la presencia de cuatro sitios de reproducción de Garza Rojiza, una de las especies menos abundantes del grupo. Al menos en tres de las colonias se encontraron individuos de los dos morfos de color de la especie.

Número de sitios de cría detectados por especie

Nombre común	Nombre científico	No. de sitios
Guanabá de la Florida	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1
Garzón	<i>Ardea alba</i>	3
Garcilote	<i>Ardea herodias</i>	2
Garza de Rizos	<i>Egretta thula</i>	2
Garza de Vientre Blanco	<i>Egretta tricolor</i>	3
Garza Rojiza	<i>Egretta rufescens</i>	4
Coco Blanco	<i>Eudocimus albus</i>	1

Colonia de La Gloria

(22° 28' 47" N, 78° 38' 05" W)

Compuesta por 250 nidos de corúas de mar, en los bordes del cayo, y algunos nidos de Garza Rojiza, Garza de Vientre Blanco y Garza de Rizos, ubicadas en el mangle rojo de los bordes del cayo.

Colonia cayo Kiko

(21° 18' 08" N, 77° 58' 14" W)

Fue la mayor de todas las encontradas. Estuvo compuesta por 27 nidos de Garza Rojiza, 235 de Garza de Vientre Blanco y 37 de Coco Blanco, todos a menos de 1,5 m de altura. Los tamaños de puesta fueron: Garza Rojiza: 2,68; Coco Blanco: 2,42 y Garza de Vientre Blanco: 2,44 huevos/nido.

Colonia cayo Fogoncito

(22° 05' 12" N, 77° 43' 54" W)

27 nidos de Garza Rojiza y 57 de Garza de Vientre Blanco. Altura de los nidos de 2,2 m y tamaño de puesta de 2,26 huevos/nido en la Garza Rojiza y 2,52 huevos/nido en la Garza de Vientre Blanco.

Colonia cayo Ratón

(21° 53' 30" N, 77° 53' 15" W)

Compuesta por 23 nidos de Garzón, 5 de Garza de Rizos, un nido aislado de Garcilote y más de 200 nidos de Corúa de Mar. Es un pequeño cayo, arenoso, en su mayor parte, bordeado por una estrecha banda de mangle prieto de entre 8 y 10 m, en los que se encontraban los nidos de corúas. Hacia el interior predominan arbustos y algunas yanas, que fueron el sustrato de los nidos de las garzas, cuya altura promedio fue de 2,8 m en el Garzón y 2,1 m en la Garza de Rizos.

Colonia cayo Grillo

(22° 03' 54" N, 77° 41' 12" W)

Siete nidos de Garza Rojiza, con huevos, ubicados a 6 m de altura sobre mangle rojo.

Cayo de las Corúas

(21° 55' 13" N, 77° 53' 15" W)

Formada por corúas y algunos nidos aislados de Garzón, sobre mangle prieto de gran altura.

Colonia de Bocas Grandes

(21° 28' 26" N, 77° 10' 10" W)

Estaba compuesta por Guanabá de la Florida, garzones, garcilotes y marbellas.



Tomado de: Rodríguez, P., D. Rodríguez, E. Pérez, A. Llanes, P. Blanco, O. Barrios, A. Parada, E. Ruiz, E. Socarrás, A. Hernández, F. Cejas (2004): **Distribución y composición de las colonias de nidificación de aves acuáticas en el archipiélago de Sabana-Camagüey.** Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA, Simposio Nacional de Zoología 2004.

Ya con posterioridad, otras investigaciones se han incorporado, como es el caso de las que se realizan, actualmente, en las colonias del litoral norte de La Habana o las que, por varios años, se desarrollaron en las colonias del archipiélago de Sabana-Camagüey. Las ciconiformes están entre las especies más llamativas y mejor representadas en este archipiélago ya que la extensión y amplia variedad de hábitat de este ecosistema provee sitios de nidificación apropiados y poco alterados a diferentes especies para establecer sus colonias, así como extensas áreas de alimentación. Aquí se ha registrado la nidificación de 12 especies de ciconiformes en más de 16 sitios, por lo que se considera uno de los lugares más importantes para la reproducción de estas aves en Cuba.

Ahora bien, muchas de estas especies que forman colonias tienen tendencias gregarias durante todo su ciclo de vida. Las garzas, en su mayoría, se alimentan en grupos o al menos existen adaptaciones que favorecen su agrupamiento alrededor de sitios óptimos de alimentación. Generalmente, además, pernoctan en dormitorios comunales, a veces protegidas por humedales, pero otras en simples árboles aislados a los bordes de ríos o caminos. Durante su etapa no reproductiva estas poblaciones se mantienen dispersas por amplios territorios, pero al comenzar la cría comienzan a agruparse alrededor de puntos determinados, donde se forman luego las colonias. En el área que rodea estos sitios se desarrolla el forrajeo y las actividades vitales, con rangos de distancias variables entre especies.

En los grandes humedales, generalmente, aparecen sistemas de colonias de tamaños y composiciones diferentes, dispersas en varios lugares. Estas colonias, sin embargo, se pueden relacionar, funcionalmente, entre sí respondiendo a los mismos factores demográficos, e intercambian individuos funcionando como una metapoblación.

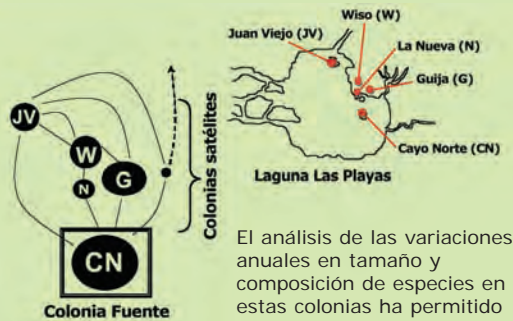
Las metapoblaciones se definen como mosaicos cambiantes de poblaciones temporales interconectadas por algún grado de migración. Estas se caracterizan por una o más poblaciones nucleares o fuentes, más o menos estables en el tiempo y varias poblaciones satélites o receptoras que fluctúan con la llegada de inmigrantes. Las poblaciones satélites se pueden extinguir en años desfavora-

bles, pero son recolonizadas por migraciones desde una población nuclear. Las metapoblaciones se manifiestan a diferentes escalas geográficas, desde grandes regiones zoogeográficas hasta localidades específicas de menor extensión, en dependencia de las características demográficas y biológicas de las especies. Durante la etapa de cría, la mayoría de las garzas concentran sus poblaciones reproductivas en zonas determinadas, a partir de las cuales vuelan, direccionalmente, hacia los sitios de forrajeo. Entre estas colonias, se puede establecer, también, un intercambio de parejas o individuos, como ha sido demostrado en algunas especies como la Garza de Vientre Blanco y el Garzón. La descripción de esta dinámica es vital para los planes de manejo y de conservación en las

COMPORTAMIENTO METAPOBLACIONAL EN LAS COLONIAS DE GARZAS EN LA LAGUNA LAS PLAYAS

Autor: Dennis Denis

En la laguna Las Playas, en la ciénaga de Birama, se ha encontrado un comportamiento metapoblacional típico entre las colonias que se establecen en el área. La colonia central, mayor y más estable es la de cayo Norte, pero cada año, en un área de menos de 3 km de radio, se forman entre dos y tres colonias, generalmente, más pequeñas, que pueden localizarse en cuatro localidades: la Güija, La Nueva, Juan Viejo y Wiso. Cada una tiene composiciones de especies propias y características particulares.



El análisis de las variaciones anuales en tamaño y composición de especies en estas colonias ha permitido describir un comportamiento

metapoblacional de tipo de interacciones complejas, al existir migraciones no solo con la colonia núcleo sino también entre las satélites.

Estos movimientos fueron muy evidentes en el 2001, cuando los trabajos de construcción de una estación cerca de cayo Norte causaron una perturbación que hizo trasladarse a numerosas parejas de garzas hacia las colonias satélites, que entonces tuvieron un brusco aumento en su tamaño. Igualmente, se evidenciaron al analizar el comportamiento de los cocos blancos, que se movieron entre las colonias de Juan Viejo y Wiso antes de retirarse a lugares más alejados dentro de la ciénaga producto de la perturbación humana o de cambios en los sitios de alimentación.

La dinámica metapoblacional evidenciada en esta área es muy importante que se tenga en cuenta en todos los planes locales de manejo. Se deben monitorear, anualmente, todos los sitios activos o potenciales para detectar nuevas colonias satélites, monitorear el estado de la vegetación en estos lugares para conocer la necesidad de trabajos de restauración ecológica y si ocurre una degradación fuerte de las condiciones de cría de algún lugar específico, se puede hacer un manejo activo del número de nidificantes en cada colonia. Las medidas de conservación y protección más estrictas se deben enfocar siempre a la colonia fuente que es el sitio más vulnerable e importante y por esta razón los planes ecoturísticos o de educación ambiental solo deben incluir las colonias satélites, pero siempre manteniendo la distancia recomendada (100 m en las garzas) para evitar las perturbaciones.

Modificado de: Denis, D. (2001): Dinámica metapoblacional en las colonias de garzas (Aves: Ardeidae) de la ciénaga de Birama, Cuba. *J. Caribb. Ornithol.* 16(1): 35-44.

áreas, al demostrar cómo los efectos producidos en un punto específico pueden repercutir en otros, o, por el contrario, determinadas medidas de control pueden ser inefectivas a causa de los movimientos poblacionales que funcionarían como un sistema de vasos comunicantes. Este enfoque también es importante al permitir identificar la población núcleo, de la cual dependen las satélites, y sobre la cual deben concentrarse los mayores esfuerzos conservacionistas.



ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS PARA LA CRÍA

Garzón

Nombre científico: *Ardea alba*

Nombre en inglés: Great Egret

Clasificación:
Orden Ciconiiformes
Familia Ardeidae



Distribución:

Medidas:

Peso corporal (g):	934	1084
Largo del pico (mm):	110	115
Largo del tarso (mm):	154	162

Alimentación:
Peces, crustáceos e invertebrados acuáticos

Reproducción:
Colonias en manglares. Nidos a gran altura. Ponen de 2 a 4 huevos de color azul.

Especie de cría:
E S M A M J J A S O N D

Las aves han desarrollado, evolutivamente, diferentes estrategias reproductivas bajo la presión de las condiciones climáticas, de fuentes de alimentos puntuales e impredecibles o de diferentes presiones de depredación y competencias. Se han descrito dos tendencias fundamentales, que se han desarrollado en función de minimizar los posibles efectos negativos de las condiciones ambientales y de las relaciones interespecíficas. Una de ellas es la estrategia de supervivencia de nidada, que aparece en algunas especies de caradriformes y en anátidos, en la cual se tiende a minimizar cualquier tipo de jerarquía entre los pichones para garantizar iguales probabilidades

mente, con todos los demás, es la asincronía de la puesta-eclosión la cual se plantea como uno de los mecanismos mediante los cuales se refuerza la estrategia de reducción de nidada. Esta asincronía proviene, de manera general, de un patrón de puesta con dos o más días intermedios entre huevos y un comienzo de la incubación antes de que ocurra la terminación de la puesta. Este patrón es hallado en muchas especies de aves: la mayoría de las rapaces nocturnas, rapaces diurnas, varias aves marinas, y en muchas paserinas. Este inicio de la incubación con el primer huevo los provee de mayor protección ante condiciones climáticas adversas y posibles enemigos.

La reducción de nidada en sí, se efectúa por dos mecanismos: la inanición por desplazamiento de los más jóvenes o el fratricidio. El fratricidio es la eliminación de los pichones más jóvenes por sus hermanos mayores. Los métodos de ejecución van desde un simple empujón hacia afuera del nido, hasta una gran cantidad diaria de picotazos en la cabeza. El fratricidio no es exclusivo de las aves, se manifiesta también en varias especies de insectos, anfibios y mamíferos, aunque el patrón conductual es bien diferente y en grupos inferiores termina en canibalismo. En aves y mamíferos, sin embargo, parece ser que el objetivo es monopolizar el cuidado de los padres. Lejos de considerarse un comportamiento patológico, esta conducta es una estrategia adaptativa ya que promueve la fortaleza de los individuos que la practican y reduce el costo energético de la cría para los padres en caso de escasez de alimento, sin afectar el éxito reproductivo en su conjunto.

Existen especies que practican el fratricidio obligado, estas, típicamente, ponen dos huevos y,

de supervivencia. En las especies que siguen esta estrategia, generalmente, existe sincronía en la eclosión, dada porque la incubación comienza luego de culminada la puesta y, por lo general, los huevos tienden a ser semejantes o el tamaño mayor del huevo final compensa diferencias de sincronía. La estrategia de reducción de nidada, por el contrario, refuerza las diferencias entre los pichones, bien por una asincronía marcada de eclosión al comenzar la incubación con la puesta del primer huevo o por un huevo final pequeño. Esta presenta dos variantes fundamentales: los reduccionistas obligados, como por ejemplo: los pelícanos, rapaces y pájaros bobos; y los reduccionistas facultativos, entre los que se encuentran las zancudas. Esta estrategia se apoya en las diferencias competitivas de los pichones, producidas y reforzadas por la asincronía de puesta y eclosión, por los patrones de talla de los huevos y por otras diferencias intranidada, que permiten la eliminación selectiva de los pichones más pequeños ante condiciones limitantes.

Uno de los fenómenos centrales, relacionado, directa o indirecta-



usualmente, el pichón mayor mata a su hermano. Un número mayor de especies de aves son fraticidas facultativamente. Aunque las peleas son frecuentes en estas especies no siempre el pichón menor es eliminado. Existen varios patrones de fraticidio facultativo; por ejemplo, en los guinchos hay poblaciones donde la agresión no se manifiesta y está presente en otras.

En las garzas, generalmente, nacen tres o cuatro pichones con dos días de intervalo entre ellos. Las peleas comienzan casi en el mismo momento en que nace el segundo pichón y son más intensas mientras más similares en tamaño sean los hermanos. Los ataques agresivos llevan un orden de picoteo que se traduce en ventajas de alimentación para el pichón mayor. Aproximadamente en un tercio de los nidos los ataques culminan en fraticidio por inanición forzada y heridas o por expulsión del nido.

Las estrategias reproductivas se relacionan con el patrón dicotómico de desarrollo en las aves. En muchas aves los recién nacidos son incapaces de valerse por sí mismos y dependen de sus padres, mientras que en otras, en cambio, son móviles y capaces de encontrar su propio alimento. Los términos altricial y precocial se refieren a los extremos de este espectro de niveles de maduración en el momento de la eclosión y de la disminución en la dependencia de los cuidados parentales. Las especies precociales practican, de manera general, la estrategia de supervivencia de nidada y las altriciales la estrategia reduccionista.

La clasificación tradicional de los patrones de desarrollo en las aves reconoce muchas categorías

intermedias de acuerdo con la combinación de caracteres morfológicos y conductuales. Muchas clasificaciones tienen en cuenta para describir el modo de desarrollo nueve características: presencia de plumón, movimientos controlados, actividad locomotora, búsqueda de alimento por sí mismos, seguimiento a los padres, alimentación por los padres, permanencia en el nido, ojos cerrados al eclosionar y carencia de plumas visibles.

Cada modo de desarrollo tiene ventajas relativas sobre los otros. Mientras que el modo precocial libera a los padres de la necesidad de alimentar a los pichones y aumenta su fecundidad, en ciertos casos también puede reducir la mortalidad de los pichones y tiene la ventaja de la independencia térmica. El desarrollo altricial tiene la ventaja de un crecimiento rápido y una mayor eficiencia energética durante el desarrollo embrionario y el crecimiento posnatal.

ORGANIZACIÓN DENTRO DE LAS COLONIAS

Cada modo de desarrollo tiene ventajas relativas sobre los otros. Mientras que el modo precocial libera a los padres de la necesidad de alimentar a los pichones y aumenta su fecundidad, en ciertos casos también puede reducir la mortalidad de los pichones y tiene la ventaja de la independencia térmica. El desarrollo altricial tiene la ventaja de un crecimiento rápido y una mayor eficiencia energética durante el desarrollo embrionario y el crecimiento posnatal.

El denso agrupamiento en las colonias conduce a competencia por el espacio y los recursos que se

Las aves altriciales típicas son desnudas, ciegas y virtualmente inmóviles cuando nacen, dependiendo, completamente, de sus padres. Los pichones con este tipo de desarrollo, tienen grandes estómagos e intestinos largos, lo que refleja la necesidad de alimentarse y crecer rápidamente. En este grupo se encuentran las Passeriformes, Columbiformes y algunos Pelecaniformes.



En contraste, los pichones precociales, que aparecen en los órdenes Galliformes, Anseriformes y algunos Charadriiformes, son bien desarrollados desde pequeños y están cubiertos de plumón. Ellos se pueden alimentar por sí mismos, correr y regular su temperatura corporal baja después del nacimiento y su cerebro es más grande, comparado con el de los pichones altriciales.

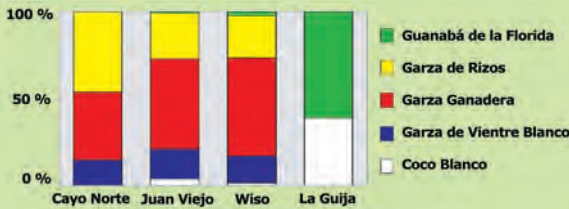


Los Ciconiiformes, son considerados semialtriciales, pues las crías nacen cubiertas de plumón y con los ojos abiertos, son nidícolas aunque bastante móviles y tienen un período de cuidados parentales relativamente largo. El desarrollo, en muchas especies de este orden, se caracteriza por un rápido crecimiento inicial del pico, las patas y, especialmente, los dedos, y una temprana habilidad para termorregular y moverse. Entre los 7 y los 14 días ya son capaces de dejar el nido y mantenerse entre las ramas de los árboles durante el resto del período de preindependencia.

SEGREGACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DENTRO DE LAS COLONIAS DE GARZAS

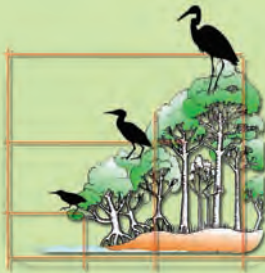
Autor: Dennis Denis

Con el conocimiento de los patrones de segregación del subnicho reproductivo que posibilitan la coexistencia en las colonias mixtas de aves acuáticas, se gana información importante sobre los mecanismos ecológicos involucrados en la reproducción colonial. Por esta razón, se desarrolló una investigación sobre estos patrones en colonias de la ciénaga de Birama entre 1998-2003. La segregación se establece en tres dimensiones fundamentales: espacial de los sitios de nidificación en los planos horizontal y vertical, y temporal. La segregación espacial es un reflejo de diferentes patrones de microlocalización del nido entre las especies y se manifiesta por la selección de diferentes tipos de sustrato, en la que, al parecer, las variables más involucradas son las características de la vegetación, la ubicación relativa al agua y la altura. Ahora bien, dentro de cada colonia también existen patrones de segregación espacial de los nidos; su ubicación en relación con el agua mostró tres grandes grupos.



En una misma área todas las colonias tienen, aproximadamente, las mismas proporciones de especies, tal vez, relacionado con los tamaños poblacionales locales.

El primero está formado por las especies menos coloniales, que nidifican, única o preferentemente, adyacentes al borde de lagunas o en los bordes de los esteros y que incluyó al Aguaitacaimán y, en menor grado, al Guanabá de la Florida. Un segundo grupo que nidifica en mangles altos, sin relación aparente con el agua, en el cual se incluía el Garzón y, un tercer grupo, que, generalmente, centraba sus agrupaciones en los bordes de áreas abiertas con aguas someras o a lo largo de pequeños esteros, y que incluyó las especies más fuertemente coloniales como las garzas de Rizos, Ganadera, Azul y Rojiza. Incluso dentro de este tercer grupo se pudo detectar una segregación espacial horizontal, dada porque aunque las especies se distribuyen por toda la colonia, anidan en proporciones diferentes en algunas áreas de esta.



En cayo Norte, las garzas azules se concentraron en las zonas de vegetación más alta, en el lado este de la laguna central; las rojizas en cayuelos de la laguna y las demás especies se encontraron también en proporciones diferentes entre áreas.

En relación con la altura de los nidos se encontró un patrón de segregación en que las especies se alinean, verticalmente, en la vegetación en función de sus tallas corporales. El Aguaitacaimán se ubicó a menor altura, mientras que los garzones y guanabaes a mayor altura. La Garza Rojiza fue una aparente excepción a esta regla por el hecho de segregarse en pequeños mangles, aisladas de las demás especies. La explicación de este patrón podría ser que las garzas mayores nidifican a mayor altura, debido a que tienen menos interferencia de la vegetación a su movimiento; mientras que las garzas más pequeñas prefieren elevaciones menores, debido a que con ellas logran mayor protección contra depredadores aéreos.

Además de la segregación espacial, la fecha de llegada a la colonia puede determinar las características de los sitios de nidificación ya que los individuos o especies tardías se ven replegados a áreas periféricas o de peor calidad. La Garza Ganadera en cayo Norte tiende a ser la primera en arribar, mientras que la de Rizos y la de Vientre Blanco pueden llegar sincrónicas o secuencialmente. Los intervalos de días en los que se realizaban las puestas fueron similares entre las especies (entre 49 y 54 días); sin embargo, la intensidad de puesta era diferente, ya que en la Garza Ganadera, con su carácter oportunista típico, 50 % de los nidos eran puestos solo en un intervalo de nueve días, mientras que en el otro extremo estaba la Garza de Vientre Blanco, en la que tomaba 17 días, lo que apoya la existencia de una segregación temporal evidente.



Tomado de: Denis, D., A. Rodríguez, A. Jiménez, J. L. Ponce de León y P. Rodríguez (2003): Segregación espacio temporal en varias colonias de garzas (Aves: Ardeidae) en la ciénaga de Birama, Cuba. En: J. J. Nelff (Ed.): **Humedales de Iberoamérica**. pp: 204-210.



reduce por la partición del hábitat, por esto se han desarrollado varios patrones de segregación del subnicho reproductivo que posibilitan la coexistencia. Con el estudio de estos se gana en comprensión de los mecanismos ecológicos que facilitan la reproducción colonial y, además, se obtiene información básica para el manejo de este grupo con particulares necesidades de conservación.

Los ardéidos han desarrollado, evolutivamente, una partición diferencial de los recursos de nidificación en las dimensiones temporales y espaciales dentro de las colonias, lo cual tiende a minimizar estas interacciones. La variación en el lugar de formación de la colonia y el sitio de ubicación del nido (altura y sitio específico dentro de la

vegetación), junto con una asincronía del momento de nidificación entre especies permite aumentar el éxito reproductivo y disminuye la competencia intraespecífica e interespecífica en colonias mixtas. De cualquier forma, 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 en solitario. En resumen, la estratificación horizontal y vertical de los nidos dentro de una colonia puede ser una función del tiempo de iniciación del nido, la densidad de nidos en las diferentes áreas de la colonia, la competencia interespecífica o las características morfoetológicas particulares de las especies.

La Garza de Rizos y la Garza de Vientre Blanco, se incluyen dentro del grupo de las garzas medianas, que coexisten en muchas colonias reproductivas en estrecha asociación. Las características de la microlocalización de los nidos son similares entre las especies, aunque se ha descrito algún tipo de segregación espacial horizontal de los nidos. Esta superposición de los subnichos reproductivos se compensa con la existencia de diferencias en otras variables reproductivas y en otras dimensiones del nicho como el subnicho trófico.

El Guanabá de la Florida, aunque siempre mantiene una separación de más de tres metros entre sus nidos, generalmente uno por árbol, forma colonias bien reconocidas. Posiblemente, la separación entre nidos esté relacionada con su agresividad y las características de su dieta que los convierten en depredadores potenciales desde que son pichones. Esta especie se alimenta, con frecuencia, de huevos y pichones de otras garzas. Los garzones, por su parte, se agrupan en la colonia de forma más densa que los guanabaes. Las distancias entre sus nidos pueden ser grande, en dependencia de la forma de las ramas, pero no debido a que existan interferencias entre los adultos.

NIDOS Y HUEVOS

Tanto las aves zancudas como las marinas pueden seleccionar sitios de nidificación variados, pero que tienen características en común: protección contra depredadores, incluyendo humanos, adecuada estabilidad, materiales de construcción del nido no limitantes y acceso fácil a áreas de forrajeo cercanas. La microlocalización del nido también tiene características específicas aunque, en muchos casos aún no han sido descritas adecuadamente.

En general, el uso de materiales para la construcción del nido refleja la composición de la vegetación del área por lo que en los nidos de garzas se encuentran, principalmente, ramas de mangle. En



los casos donde las colonias se forman en otros tipos de vegetación, como el macío, los nidos están formados por estas plantas. Los nidos abandonados o depredados muchas veces son desmantelados muy rápidamente y son frecuentes los hurtos de ramas de los nidos aún activos, lo que causa numerosas peleas. Aunque la construcción del nido se estima entre 3 y 11 días, en la mayoría de las garzas se ha descrito que el aporte de material nuevo al nido continúa durante toda la incubación e incluso cuando los pichones han nacido. Esto pudiera sugerir un aumento de tamaño del nido en relación con su contenido, pero esto no ha sido detectado, por lo que la adición de material nuevo solo garantiza, al parecer, el mantenimiento y reposición del material perdido o hurtado, pero no produce incremento significativo en el diámetro de los nidos.

El tamaño de puesta está definido como el número de huevos puestos por una hembra en una nidada y se correlaciona con el esfuerzo reproductivo, aunque se considera una adaptación evolutiva moldeada por la selección natural durante muchas generaciones, pero sensible a las condiciones ambientales inmediatas. Teóricamente, debe existir un tamaño de nidada óptimo dictado por la selección natural que en condiciones "normales" da origen al número máximo de juveniles que sobreviven a la madurez sexual.



Esta variable está sujeta a numerosas restricciones, algunas inmediatas, como la energía disponible para la formación de los huevos, y otras a más largo término, como el éxito reproductivo del individuo en su totalidad. La regulación del tamaño de puesta es uno de los mecanismos por los cuales las aves pueden ajustar la magnitud de su esfuerzo reproductivo a las condiciones ambientales y a su propia condición fisiológica y se relaciona con el valor adaptativo a través de su efecto en el número potencial de descendientes que se pueden obtener.

El tamaño de puesta tiende a variar entre los diferentes grupos taxonómicos; por ejemplo, los pingüinos y buitres ponen uno o dos huevos y las aves costeras y corúas, tres o cuatro. También cambia entre especies, poblaciones e incluso entre individuos de la misma especie debido a diferencias geográficas u otros factores como la edad, estado fisiológico de la hembra, edad de la pareja, tamaño

del nido, disponibilidad o abundancia de alimento, calidad del territorio, el período dentro de la época de cría, la salinidad y año de cría, entre otros. Esta variable también se afecta en dependencia de otras condiciones como el tipo de hábitat; por ejemplo, en especies como la Garza de Vientre Blanco, el Coco Blanco y la Garza de Rizos, las nidadas tienden a ser mayores en hábitat dulceacuícolas que en hábitat salobres y marinos. Esta diferencia se debe al



TAMAÑOS DE PUESTA EN ESPECIES DE AVES ACUÁTICAS COLONIALES ENCONTRADOS EN DIFERENTES LOCALIDADES EN MANGLARES CUBANOS

Especie	Humedal	Colonia	Año	Puesta (n)
Garza Ganadera	Birama	Cayo Norte	1987-2003	2,08 ± 0,73 (121)
Garza Ganadera	Habana	Guanabo	2004	2,20 ± 0,80 (519)
Garza Ganadera	Habana	Itabo	2004	1,70 ± 0,50 (--)
Garza de Rizos	Birama	Cayo Norte/ Wiso	1998-2001	2,43 ± 0,60 (582)
Ganadera/Rizos	Habana	La Laguna	2004	2,20 ± 0,90 (89)
Garza de V. Blanco	Birama	Cayo Norte	1987-2000	2,09 ± 0,51 (11)
Garza de V. Blanco	Birama	(varias)	1998-1999	2,15 ± 0,49 (91)
Garzón	Birama	Cayo Norte	1998-2001	2,29 ± 0,60 (82)
Garza Rojiza	Birama	Cayo Norte/ Wiso	2001	2,40 ± 0,80 (17)
Guanabá de la Florida	Birama	Wiso	1998-1999	2,14 ± 0,38 (7)
Guanabá de la Florida	Birama	Wiso	2001	2,60 ± 0,60 (51)
Guanabá Real	Birama	Cayo Norte	2003	2,72 ± 0,61 (25)
Aguaitacaimán	Birama	Canal camaronera	1998-1999	2,20 ± 0,50 (29)
Aguaitacaimán	Birama	Estero	2000-2001	2,70 ± 0,50 (10)
Seviya	Cayo Sabinal	Bahía del Jato	2004-2005	3,52 ± 0,63 (52)

Datos tomados de: Denis (2001), Denis et al. (2001) y Primelles (inédito)

estrés fisiológico que produce el agua salada y a la energía que pierden los padres en la excreción de sal y en los vuelos largos a las áreas de forrajeo de agua dulce, ya que los pichones requieren alimento de baja salinidad. Otros factores que influyen en la variación del tamaño de puesta son el estrés social producto de las condiciones de hacinamiento, la competencia, las condiciones ambientales en momentos críticos del ciclo reproductivo e incluso los niveles variables de químicos tóxicos y las hormonas de los individuos nidificantes.

En las aves han sido seleccionadas las nidadas que maximizan el éxito reproductivo durante su período de vida. En muchas especies altriciales el tamaño de puesta puede estar limitado por el número de pichones que los padres son capaces de alimentar; sin embargo, se ha considerado, históricamente, que las especies precociales son limitadas más bien por la asequibilidad de alimento para las hembras durante la puesta.

Por tanto, asumiendo a la alimentación como potencial limitante, los aumentos de tamaños de

puesta deben estar compensados por reducciones en el tamaño de los huevos. Es decir, debe haber un compromiso entre estas dos variables que determina el máximo éxito reproductivo. Esto ha sido confirmado en grupos grandes de especies; se ha descrito que el tamaño de puesta es capaz de explicar hasta 20 % de la variación en tamaño del huevo en un grupo de 1 530 especies de aves. Dentro de las garzas ha sido mencionada esta tendencia para la Garza Ganadera.

Las variaciones en el tamaño de los huevos han sido, frecuentemente, investigadas para determinar su relevancia como una característica genéticamente determinada o adaptativa, en conexión con otros parámetros reproductivos. Los huevos, por lo general, varían entre 2 a 11 % de la masa corporal del adulto, aunque existen excepciones como, por ejemplo, los kiwis y frailecillos.

Dentro de cada especie, el tamaño del huevo tiene un fuerte componente hereditario, pero, además, puede variar con un gran número de factores ambientales: localización geográfica, tamaño de

MEDIDAS (EN mm) DE LOS HUEVOS DE ALGUNAS ESPECIES CUBANAS DE AVES ACUÁTICAS QUE CRÍAN EN LOS MANGLARES *

Especie	n	Diámetro mayor	Diámetro menor	Volumen
Garza de Vientre Blanco	339	44,5 ± 1,7	32,2 ± 1,0	23,5 ± 1,9
Garza Ganadera	563	45,5 ± 2,3	32,2 ± 1,3	24,1 ± 2,5
Garza de Rizos	550	42,9 ± 1,9	31,5 ± 1,2	21,6 ± 2,5
Garza Rojiza	39	49,3 ± 1,7	35,4 ± 2,6	31,7 ± 4,4
Guanabá de la Florida	204	51,2 ± 2,6	37,2 ± 1,7	36,0 ± 4,0
Garzón	70	55,3 ± 1,9	40,0 ± 1,2	45,2 ± 3,4
Aguitacaimán	63	37,7 ± 1,8	28,3 ± 1,1	15,4 ± 1,4
Guanabá Real	5	51,4 ± 0,8	40,5 ± 1,9	43,1 ± 8,9
Garcita *	15	30,0 ± 0,4	23,1 ± 0,1	8,1 ± 0,8
Marbella *	15	53,4 ± 0,6	35,3 ± 0,2	33,9 ± 2,1
Coco Blanco	44	57,8 ± 2,7	39,1 ± 1,9	45,2 ± 5,5
Corúa de Agua Dulce*	13	52,4 ± 0,9	35,2 ± 0,4	33,2 ± 3,7
Sevilla **	204	63,2 ± 2,6	42,1 ± 1,4	57,2 ± 4,6

* Medidas tomadas de la colección Bauzá, del IES ** Primelles (en prensa)

puesta, orden de puesta dentro de la nidada, características de la hembra, condiciones climáticas, características del hábitat, disponibilidad de alimento, etc.

El tamaño de los huevos de una especie varía según la fecha de puesta ya que, una vez que el período de cría ha comenzado, se puede incrementar, disminuir o no variar, significativamente, durante el transcurso de la estación. También, se relaciona con el tamaño de la nidada, al tener la hembra que dividir su esfuerzo reproductivo en la formación de cada uno de ellos, lo que influye, de manera indirecta, en la productividad de la especie. De igual forma, tiene efectos en el tamaño inicial, crecimiento temprano y supervivencia de los juveniles. Los pichones que provienen de huevos grandes son mayores, crecen más rápido y, generalmente, tienen mayores probabilidades de superviven-



PATRONES DE VARIACIÓN EN LAS DIMENSIONES DE LOS HUEVOS DE LAS GARZAS

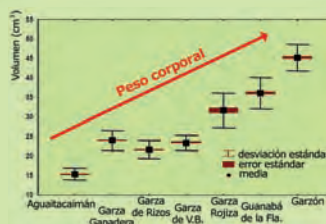
Autor: Dennis Denis

Durante los años 1998-2004 en la ciénaga de Birama se midieron más de 1 500 huevos de ocho especies de Ciconiiformes con los que se caracterizaron, por primera vez, los huevos de estas especies en un humedal cubano.

La especie y el orden de puesta son los factores que mayor variabilidad aportan al tamaño del huevo. La forma relativa del huevo es elongada, el diámetro mayor es cerca de 1,4 veces el menor.

Se demostró la existencia de una asociación significativa entre el orden de puesta verificado y el orden predicho por la talla del huevo. Generalmente, los primeros huevos de cada nido son mayores y contienen una mayor cantidad de calorías y materiales para el crecimiento y desarrollo. Esto garantiza, que junto con la puesta y eclosión asincrónica, exista una diferencia en cuanto a tamaño en los pichones, de manera que en caso de deteriorarse las condiciones ecológicas sobrevivan los que tengan mayores posibilidades.

A excepción del Aguaitacaimán, en el resto de las especies se detectó una disminución del tamaño del huevo con respecto al orden de puesta. Sin embargo, la talla del huevo no puede ser estimador del orden de puesta en un nido, ya que la probabilidad de cometer error es superior a 40 % para los dos primeros huevos y de alrededor de 28 % para el tercero. En el Aguaitacaimán, la ausencia de diferencias intranidadas en la talla de los huevos puede representar una disminución de la estrategia de reducción de nidada característica del grupo. Se detectó una relación indirecta entre el tamaño de los huevos y el peso del adulto, ya que las especies más pequeñas ponen huevos significativamente más grandes.



Tomado de: Denis, D. (2001): **Ecología reproductiva de siete especies de garzas (Aves: Ardeidae) en la ciénaga de Birama, Cuba.** Tesis para optar por el título de Doctor en Ciencias Biológicas, Facultad de Biología, U. H.

cia, cuando las condiciones del ambiente son adversas, que aquellos que provienen de huevos pequeños. Estas variaciones se manifiestan tanto entre especies como dentro de la propia especie, donde aparecen diferencias estacionales, geográficas, entre nidadas o dentro de una misma nidada. Sin embargo, en esto último no solo influye el tamaño de los huevos sino también su composición y las proporciones entre los diferentes componentes internos. El análisis del tamaño de los huevos y su composición han servido para caracterizar la calidad del hábitat reproductivo. Áreas de forrajeo muy provechosas influyen, de manera positiva, sobre el tamaño de los huevos y la puesta, en conjunto con la habilidad de los padres de conseguir el alimento.

Las especies que desarrollan una reducción de la nidada tienen un último huevo de pequeño tamaño, tal como ocurre en nidos de gaviotas, golondrinas, garzas y otras. En estas especies, los huevos eclosionan asincrónicamente y las diferencias de tamaño de estos tienden a reforzar la jerarquía competitiva de los pichones mayores en relación con los más jóvenes, en cuanto a interacciones agresivas y manipulación del alimento. La interacción de los dos fenómenos facilita que se lleve a cabo, de manera eficiente, la reducción de nidada; ya que disminuyen la probabilidad de supervivencia de los pichones más pequeños. El tamaño relativo de este último huevo puede depender del grado de agotamiento de las reservas.

DE LOS PICHONES AL ÉXITO

De las 11 especies de garzas que crían en colonias en Cuba, 2 son blancas y 3 tienen fases o morfos blancos, lo que dificulta la identificación de los juveniles en las colonias en ausencia de los padres. Los huevos son indiferenciables en la mayoría de los casos y la perturbación humana, generalmente, aleja a los adultos de los nidos.



Nido de Garza de Vientre Blanco (*Egretta tricolor*).



Pichón de Garza Ganadera (*Bubulcus ibis*).