Biología reproductiva del Loro Orejiamarillo (*ognorhynchus icterotis*) en el Tolima

Andrea Pacheco–Garzón* & Sergio Losada–Prado**
* Fundación ProAves Colombia. Cra. 20 No. 36–61, Bogotá, Colombia.
** Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima.
Correspondencia dirigirla a: apacheco@proaves.org

Resumen

Entre mayo del 2003 y abril del 2004, se estudiaron aspectos relevantes de la biología reproductiva de la población de Loro Orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) situada en cercanías de un municipio en el Tolima. Se evaluaron las características de los nidos y de las áreas de anidación, describiendo el comportamiento de las parejas durante todas las etapas del ciclo reproductivo desde la incubación hasta la salida de los juveniles del nido. Además, se identificaron los factores que podían influir sobre la especie durante su reproducción.

El Loro Orejiamarillo emplea, para anidar, únicamente fustes muertos de Palma de Cera del Quindío (*Ceroxylum quindiuense*) en avanzado estado de descomposición, las cuales se encuentran en mayor número en áreas abiertas (potreros). Nuestras observaciones mostraron que cada evento reproductivo se inicia con la exploración de sitios potenciales para anidar, y que las posturas son asincrónicas y la incubación está a cargo de la hembra, pero con la colaboración del macho, quien la alimenta durante todo el proceso. El tamaño de la postura promedio por nido fue de 2.5 huevos, con un tiempo de incubación de 24 a 26 días; los polluelos tardan entre 9 y 10 semanas para salir del nido.

Los aspectos de la biología reproductiva del Loro Orejiamarillo evaluados en este trabajo nos indican que la especie aprovecha la oferta de nidos presentes en áreas abiertas, convirtiéndose en una especialista del recurso. En el área de estudio se encontraron cinco zonas de anidación que presentaban características similares. Aparentemente, la oferta de nidos no es un factor limitante en la reproducción del Loro en el área de estudio en el momento. El éxito reproductivo de la población del Tolima indica que la presencia humana en su territorio no afecta radicalmente a su comportamiento durante los eventos reproductivos, lo que se refleja en la permanencia continua de los individuos en la región.

Palabras clave: *Loro Orejiamarillo, reproducción, nidos, Palma de Cera del Quindío, comportamiento.*

Abstract

From May 2003 to April 2004 we studied several aspects of the reproductive biology of a population of the Yellow–eared Parrot (*Ognorhynchus icterotis*) in the Tolima Department. Characteristics of breeding areas and nests were evaluated, describing the behaviour of pairs during the reproductive cycle, from the incubation period to fledging of young. Furthermore, we intended to determine the factors that could influence the species during its reproductive period. The Yellow–eared Parrot uses dead Wax Palm (*Ceroxylum quindiuense*) trunks in an advanced state of decomposition, which are found in great numbers in open areas (pastures). Our observations showed that each reproductive event begins with the exploration of potential nest sites and that laying is asynchronous; Females are in charge of incubation but with collaboration of the male, who feeds the female throughout the process. The clutch size average per nest was 2.5 eggs, with an incubation period of 24 to 26 days; chicks take between 9 and 10 weeks to leave the nest. Aspects of the reproductive biology of the Yellow–eared Parrot evaluated in this study indicated that the species takes advantage of the supply of nests

in open areas becoming a specialist in use of this resource. We found five nesting zones in the study area, which presented similar characteristics. Apparently, availability of nests is not a limiting factor for reproduction of the Parrot in the study area at present time. Reproductive success of the Yellow-eared Parrot population in Tolima indicates that human presence in their territory do not affect radically their behaviour during the reproductive events; this is reflected by the continuous permanence of the birds in this region.

Key words: *Yellow–eared Parrot, reproduction, nests, Wax Palm, behaviour.*

1. Introducción

El Loro Orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) originalmente existió en localidades dispersas sobre las cordilleras Oriental, Central y Occidental (Hilty & Brown 1986). Sin embargo, actualmente sólo se sabe de su presencia en los departamentos de Antioquia y Tolima, donde se encuentran las dos poblaciones remanentes más importantes. En estos departamentos, la Fundación ProAves ha realizado algunas investigaciones, documentando diversos aspectos de su biología e historia natural (Rodríguez & Hernández–Camacho 2002, Salaman *et al.* pags. 12–33 de este número). El Loro Orejiamarillo es una de las especies de loros con mayor riesgo de extinción. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) lo ha categorizado como una especie críticamente amenazada de extinción (CR), pues sus poblaciones han disminuido debido a la fragmentación o disminución constante de su hábitat (Renjifo, *et al.* 2002).

El Loro habita las selvas nubladas andinas casi siempre con presencia de Palma de Cera del Quindío (*Ceroxylum quindiuense*), entre los 1,200 y 3,400 m, aunque es más frecuente entre los 2,000 y los 3,000 m (Rodríguez & Hernández–Camacho 2002). La relación de este loro con la Palma de Cera del Quindío va más allá de la alimentación pues se sabe que utiliza esta palma como único sitio de anidación. Esta especie de palma también se encuentra amenazada, habiendo sido catalogada como una especie en peligro de extinción (EN) por la UICN, debido a que sus poblaciones han sido drásticamente reducidas a medida que el bosque andino es deforestado. Además, sus hojas y cogollos han sido usados históricamente en las celebraciones litúrgicas de la Iglesia Católica, lo que ha representado y era hasta hace unos pocos años, una gran amenaza para la especie (Polanco 1995 y artículos en este número).

En este estudio, se evaluaron las características de las áreas de anidación de la población del Loro Orejiamarillo residente en el departamento del Tolima, durante las temporadas reproductivas ocurridas entre mayo del 2003 y abril del 2004. Además, se describió el comportamiento de las parejas durante la temporada reproductiva y el proceso de desarrollo de los polluelos desde la eclosión hasta la salida de los juveniles del nido. La información obtenida por medio de este estudio sobre la biología reproductiva del Loro Orejiamarillo, ha permitido reconocer las variables que inciden sobre la reproducción de la especie y algunos aspectos ecológicos en las zonas de anidación, conocimiento de gran relevancia para proponer planes y acciones efectivas tendientes a la conservación de la especie.

2. Área y especies de estudio

La población estudiada habita en el suroccidente del departamento del Tolima, vertiente oriental de la cordillera Central. Su cabecera municipal se encuentra a la temperatura media anual de 12°C. El régimen de lluvias es bimodal, característico de la mayoría de las áreas montañosas de Colombia, con dos periodos de lluvias bajas entre diciembre–marzo y julio–agosto, y dos periodos de lluvias altas entre abril–junio y septiembre–noviembre. El promedio de precipitación anual oscila entre los 1,000 y 2,000 mm (2000).

La zona de estudio incluye áreas que son utilizadas por los loros como dormitorios y para la reproducción, lo cual representa aproximadamente 6,650 ha entre los 2,200–2,800 m de altitud. Esta región tiene altas densidades de Palma de Cera del Quindío dentro de los parches de bosque y en potreros. Otras especies vegetales que se encuentran en la zona son: el Gavilán (*Citharexylum subflavescens*), el Candelo (*Hyeronima antioquensis*) y el Guayabo (*Myrcianthes rhopaloides*), todas especies incluidas en la dieta del Loro (Salaman *et al.* págs. 12–33 de este número).

El Loro Orejiamarillo es un loro de tamaño mediano. En el dorso es principalmente verde, y la frente, las mejillas y la región auricular son amarillas, en esta última zona las coberteras son alargadas formando una «patilla». La porción central de la garganta y las demás regiones inferiores son verde amarillento; y la cola es larga, aguda y con la cara ventral rojiza. Los tarsos

y los dedos son grisáceos y el iris anaranjado (Rodríguez & Hernández–Camacho 2002).

La Palma de Cera del Quindío es la más alta de las palmas conocidas; su hábitat nativo son los bosques andinos muy húmedos y fríos entre los 2,000 y 3,000 m. Se encuentra distribuida en las tres cordilleras, pero sus mayores densidades están en la cordillera Central. Más allá de Colombia se encuentra en el occidente de Venezuela, y su distribución en el departamento del Tolima incluye la vertiente oriental de la cordillera Central en municipios como Santa Isabel, Anzoátegui, Ibagué, Cajamarca y Rovira (Polanco 1995).

Un estudio demográfico llevado a cabo en la región por Polanco (1995), mostró que cerca del 67% de la población de palmas se encuentran en potreros y tan solo un 33% se encuentran dentro del bosque. Además, el mismo autor señala que de la población de palmas localizadas en potreros, un 10% presentaba un buen estado fitosanitario mientras que un 57% estaba en mal estado, lo que hacía que estos últimos individuos fueran más susceptibles a los complejos infecciosos que los que se localizan dentro del bosque.

3. Métodos

Las zonas de anidación fueron previamente identificadas durante las observaciones de los investigadores del Proyecto Loro Orejiamarillo desde el año 2000. Corresponden a predios privados de las cinco fincas denominadas con los códigos RIV, SIB, ROS, GRA y BUE, aunque sólo en los dos primeros se encontraron los dormideros comunales y el mayor número de nidos. Por esa razón, se concentró el mayor esfuerzo de muestreo en estas dos zonas. No obstante, las demás fueron visitadas regularmente para obtener un registro de la actividad reproductiva en ellas. Los sitios se visitaron diariamente (6:00–18:00 horas) durante el tiempo de la investigación.

3.1. Características de los nidos y de las áreas de anidación

Las áreas de anidación se describieron con respecto a su ubicación, tamaño, componentes del paisaje y uso, apoyándose en mapas cartográficos y en observaciones en dichas áreas. Para la caracterización de los nidos se midieron las siguientes variables:

• Altura (m) de la palma donde estaba el nido.

• Circunferencia (cm) a la altura del pecho (CAP) de la palma donde se encontraba el nido.

• Altura (m) y orientación cardinal de la cavidad lateral o túnel de acceso al nido.

Además, se registró la distribución espacial de los nidos en cada área empleando un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) Etrex Summit Garmin, y se determinó el grado de utilización de los nidos de acuerdo con informes anteriores y observaciones en el área, para establecer el número de veces que cada nido fue usado.

3.2. Disponibilidad de sitios aptos para anidación

Se comparó la disponibilidad de sitios potenciales para anidar (palmas de cera muertas) en sitios abiertos y en sitios boscosos, para lo cual se usó como unidad de muestreo una parcela cuadrada de 50 x 50 m ubicada al azar, dentro de la cual se contó la cantidad de palmas muertas presentes allí. En cada área se hicieron cuatro réplicas para reunir un total de 24 unidades de muestreo: 12 en bosque y 12 en potrero.

3.3. Desarrollo cronológico

El desarrollo de los polluelos se registró por medio de una cámara instalada en el interior de los nidos (n= 6); con este método también se pudo conocer el número exacto de huevos y polluelos por cada nido monitoreado y el éxito en cada uno de ellos. Durante cada monitoreo, se tomaron, además, datos de temperatura y humedad relativa en el interior del nido y en el ambiente, con un termohigrómetro OAKTON 35612.

Para conocer la proporción de individuos en condición reproductiva dentro de la población y estimar el incremento de ésta después de cada evento reproductivo, mensualmente se hizo una estimación de la población total. Para ello, se llevaron a cabo censos de los individuos en los dormitorios en las primeras horas de la mañana (6:00–9:00 horas) y al finalizar la tarde (16:00–18:00 horas) durante cuatro días consecutivos, en cada mes y a lo largo de todo el tiempo de la investigación. La proporción de la población en condición reproductiva se estimó mediante el conteo de las parejas que regresaban a los sitios de anidación a lo largo del día e inspeccionaban las palmas con nidos potenciales.

3.4. Análisis de datos

Se empleó la prueba estadística no paramétrica de Kruskall–Wallis para analizar las diferencias entre las características de las palmas con nidos y las palmas sin nidos. Las variables empleadas para dicho análisis fueron: CAP, altura de la palma y altura de la entrada. Además, a cada una de estas variables se les realizó

estadísticas descriptivas (media, mínimo, máximo, desviación estándar y varianza). La misma prueba no paramétrica se empleó para evaluar la presencia de palmas aptas para anidación en zonas boscosas y en zonas de potreros, y también para comparar la temperatura y humedad relativa dentro y fuera del nido.

4. Resultados

4.1. Áreas de anidación

Las áreas de anidación en el municipio estudiado del Tolima se encuentran en amplias extensiones de potreros que varían entre las 30 y 100 ha, en las cuales existe un elevado número de palmas de cera adultas, vivas y muertas (en diferentes estados de descomposición), y fragmentos de bosques secundarios de tamaño variable. Estas áreas están ubicadas en la porción norte de la cabecera municipal y el uso de ellas se limita al pastoreo de ganado vacuno.

4.2. Características y uso de los nidos

La altura promedio de las palmas empleadas como nido fue de 17.2 m (n=80), mientras que la altura de la entrada se ubicó a los 15.2 m, es decir, dos metros por debajo de la parte más alta de la misma. Por otra parte, la circunferencia a la altura del pecho (CAP) de las palmas varió ampliamente entre 91–182 cm (Tabla 1), pero las diferencias no fueron significativas en el CAP entre las palmas con nido y las palmas sin nido (P=0,4462). Tampoco se encontraron diferencias significativas entre los valores de altura total de las palmas (P=0.5686) o sus respectivas entradas (P=0,0523). Puesto que no se presentaron diferencias significativas para cada una de las anteriores variables, se procedió al análisis descriptivo de toda la población de palmas medidas sin diferenciar grupos.

Todos los nidos tienen una cavidad superior que aparece después que se han caído todas las hojas y comienza el proceso de descomposición de la palma, haciéndose hueca en su interior. Un 52% (n= 80) de los nidos activos se encontraron en palmas con una sola cavidad ubicada en la parte superior; el 14% presentó una cavidad lateral adicional y las restantes, más de dos orificios. El 55% de las cavidades laterales estaban dirigidas hacia el noroccidente y el 27.7%, hacia el nororiente.

En el año 2003, en RIV se presentó el 57.9% (21) del total de nidos, que fue seguido por ROS con un 18.4% (Figura 1), mientras que en el año 2004, el mayor número de nidos se presentó en SIB, con un 52% (22), seguido por RIV, con un 40% (17). Siempre fue apreciable el bajo número de nidos en ROS, GRA y BUE. Para el año 2003, RIV presentó el mayor número de nidos nuevos, seguida por ROS (Figura 2). Sin embargo, en el año 2004, el mayor número de nidos nuevos se presentó en SIB, seguida por RIV.

Tabla 1. Aspectos morfométricos de las palmas de cera con nido y palmas de cera sin nido.

Variable	Promedio	Mínima	Máxima	Varianza	Desviación Estándar
CAP (cm)	133,772	91	182	317,189	17,810
Altura palma (m)	17,120	10	25	8,128	2,851
Altura entrada (m)	15,728	2	25	15,826	3,978

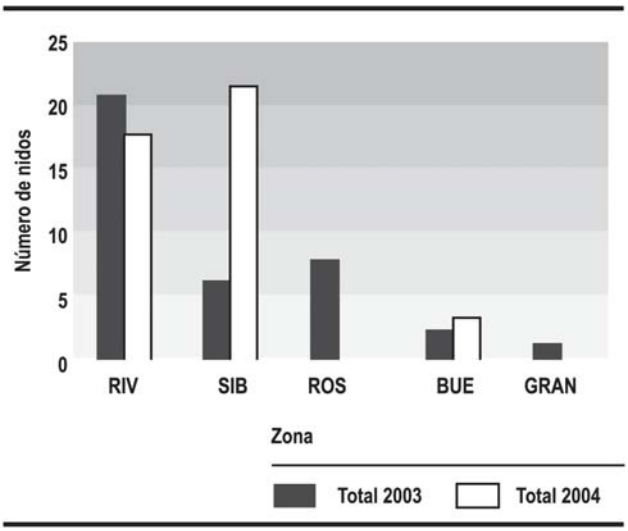

Figura 1. Total de nidos de Loro Orejiamarillo para los años 2003 y 2004 en cada una de las zonas estudiadas en un municipio del Tolima.

En RIV, se presentó una alta frecuencia de reutilización de nidos (47%), seguida por SIB, con tan solo un 13% mientras que en las otras zonas, la reutilización fue baja (Figura 3). Al utilizar la información sobre el uso de los nidos desde el año 2000 (Salaman *et al.* págs. 12–33 este número), se observó que la reutilización de nidos es frecuente: el 67.2% de los nidos fueron utilizados una vez, el 14.8% dos veces, el 9.4% tres veces y el restante 8.5% entre 4 y 6 veces.

4.3. Disponibilidad de sitios aptos para anidación

La mayor disponibilidad de sitios potenciales de anidación para el Loro Orejiamarillo se encontró en áreas abiertas (potreros), mientras que en el interior de los bosques muestreados no se registraron palmas potenciales para la anidación o nidos activos (Figura 4). Es importante resaltar que la mayoría de las palmas de

cera que se encuentran en el interior del bosque están vivas y en diferentes estados de desarrollo, lo que impide al Loro anidar.

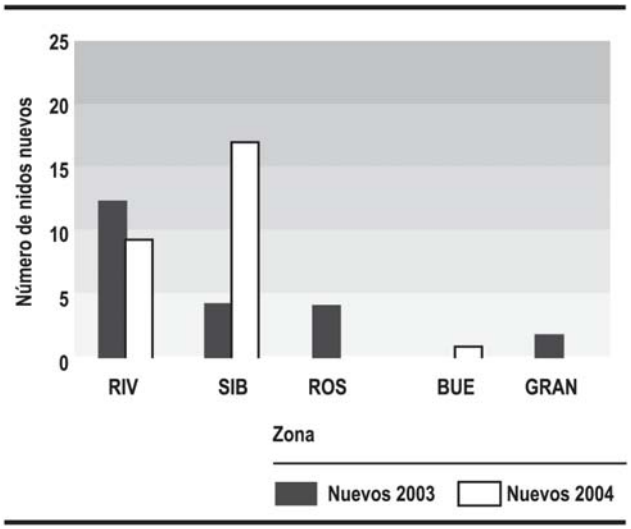

Figura 2. Nidos nuevos de Loro Orejiamarillo para los años 2003 y 2004 en cada una de las áreas estudiadas en un municipio del Tolima.

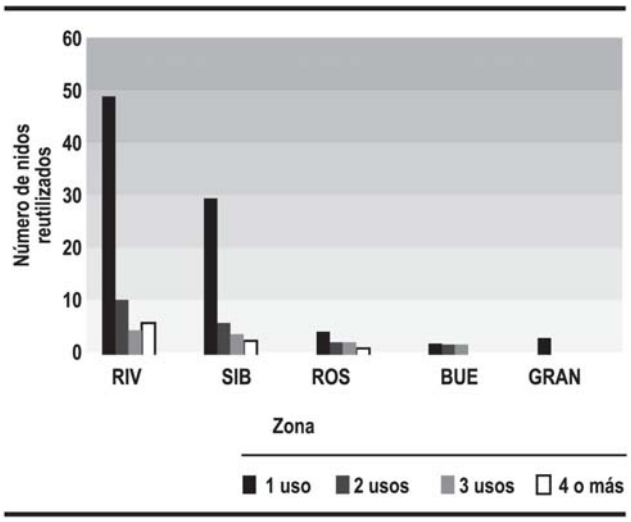

Figura 3. Nidos reutilizados en cada una de las áreas estudiadas en un municipio del Tolima durante los cuatro años del Proyecto Loro Orejiamarillo.

4.4. Comportamiento reproductivo

El Loro Orejiamarillo es una especie altamente gregaria que vuela en grupos numerosos durante todo el año; no obstante, es notoria la formación de parejas al inicio de la temporada reproductiva (Figura 5). Dichas parejas permanecen juntas hasta la salida de los polluelos, cuando se empiezan a desplazar en grupos familiares que se unen usualmente en un gran grupo de loros. Durante el evento reproductivo, se reconocieron tres etapas en el comportamiento de las parejas: exploración de cavidades, cópulas y cuidado parental.

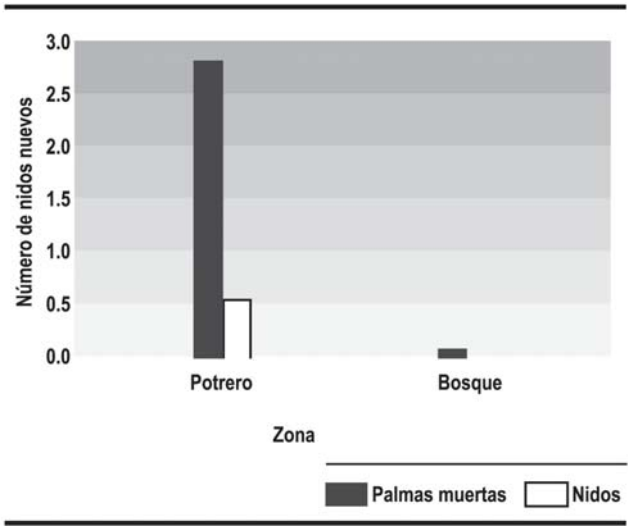

Figura 4. Número de palmas muertas y nidos activos del Loro Orejiamarillo en potreros y en bosques en el 2004.

La exploración de nidos implica la continua visita por parte de una pareja a diferentes palmas muertas. En tales exploraciones, uno de los individuos ingresa repetidamente a la palma por cualquiera de las cavidades y su compañero se queda perchado en el extremo superior de la misma (Figura 6). Los loros «adecúan» la entrada al nido, retirando con su pico algunos trozos de palma. La duración de la inspección puede variar ampliamente y una misma pareja puede explorar palmas en un radio de 100 m2 o más.

Antes de la cópula, la pareja se acicala mutuamente durante un tiempo variable; luego, el macho toma posición, ubicando una pata sobre la cola de la hembra mientras que se agarra de la percha con la otra pata. La hembra emite suaves vocalizaciones hasta que la cópula termina; luego, ambos se acicalan individual y mutuamente, permaneciendo por un rato más en la rama donde copularon. Entre abril del 2003 y febrero del 2004 se observaron 24 cópulas, con una duración promedio de 4 minutos cada una. Se presentaron trece (53%) cópulas en enero del año 2004 y cuatro en febrero del mismo año, mientras que entre mayo y junio del 2003 se registraron seis cópulas y una sola en octubre del 2003 (Figura 5). El 50% de las cópulas ocurrieron en árboles de Gavilán, el resto en palmas de cera vivas o muertas y en otras especies arbóreas. En una ocasión se observaron tres parejas en un mismo árbol de Gavilán copulando en repetidas ocasiones; sin em-

bargo, no se registró cambio de pareja en este grupo. El 75% de las cópulas observadas ocurrieron después de las 14:00 horas, un 20% entre las 09:00 y las 10:00 horas, y un 5% al medio día.

Las posturas se presentaron en todas las áreas de anidación durante el primer semestre de los años 2003 y 2004. El Loro Orejiamarillo pone usualmente de 2–3 huevos por nido (Figura 7); sin embargo, en un nido se encontraron 4 huevos de los cuales sólo eclosionaron 3. En ningún caso se reportaron más de 3 polluelos por nido. Los huevos eclosionaron entre los 24 y 26 días de incubación, y la eclosión de cada uno se presentó de acuerdo con su orden de postura.

El cuidado parental inicia con la postura del primer huevo y la incubación es llevada a cabo por la hembra, quien permanece en el nido después de la eclosión hasta por 15 días, cuidando de los polluelos. Durante este periodo ella es alimentada por el macho. A pesar de que en la especie no exista dimorfismo sexual marcado, en esta etapa la hembra es fácilmente distinguible del macho por presentar las plumas de la cola mucho más desgastadas, con apariencia deshilachada, debido a que permanece más tiempo dentro del nido. Además, los machos ayudan en la defensa del nido y actúan como centinelas desde una percha cercana. Luego de pasados 10 a 15 días de la eclosión, la hembra sale del nido junto al macho en los mismos horarios, y vuelven los dos al mismo tiempo para la alimentación de los polluelos.

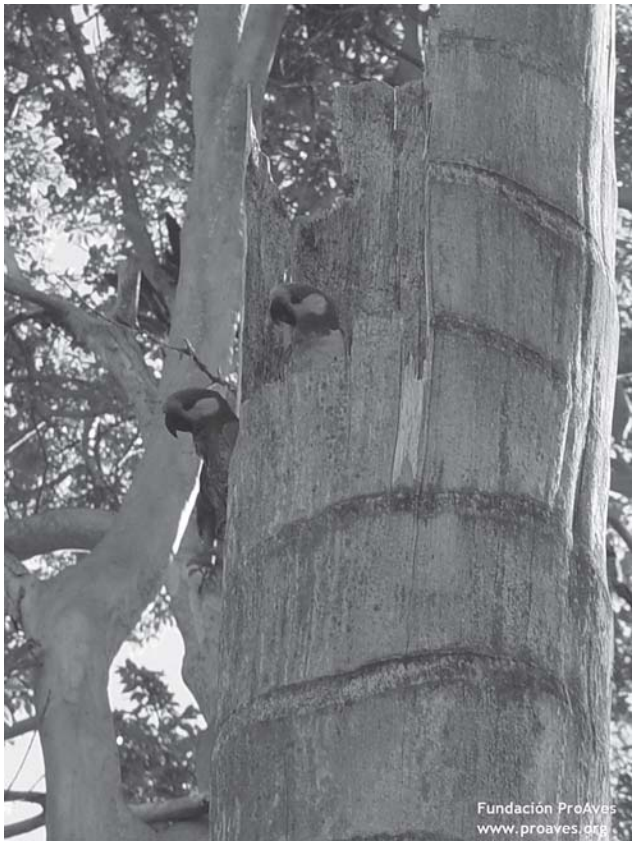

Figura 6. Pareja del Loro Orejiamarillo explorando un nido potencial.

4.5. Observaciones en el interior del nido: temperatura y humedad relativa

Los valores promedios de temperatura fueron más altos en el interior del nido que afuera, con un valor mínimo de 11°C y máximo de 27°C (n=200). Las diferencias entre estos valores fueron estadísticamente significativas (Tabla 2). Con respecto a la humedad relativa, los valores más altos se presentaron fuera del nido, con un mínimo de 36% y un máximo de 87%. Igualmente, se presentaron diferencias significativas

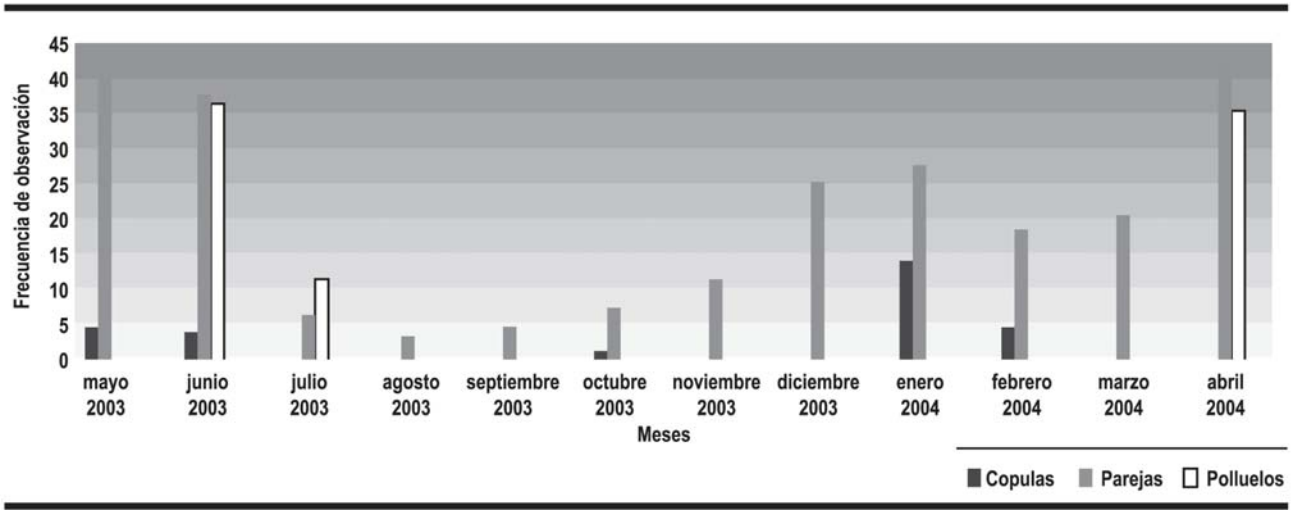

Figura 5. Número de cópulas, parejas y juveniles de Loro Orejiamarillo observados en cada una de las áreas estudiadas en un municipio del Tolima entre mayo del 2003 y abril del 2004.

entre los valores dentro y fuera del nido para esta variable (Tabla 2).

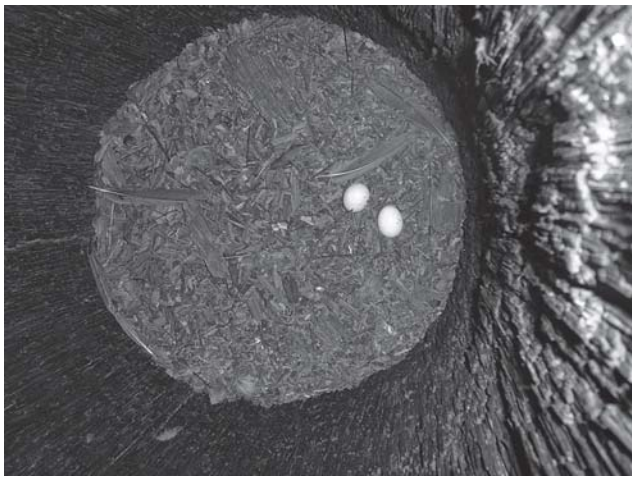

Figura 7. Huevos de Loro Orejiamarillo en el interior del nido.

4.6. Desarrollo cronológico

Los intervalos de postura son de 1–4 días entre huevos consecutivos, por lo que en nidadas de 3 individuos, el polluelo mayor puede tener hasta 8 días de diferencia con su hermano más pequeño (Figura 9). Los huevos son de color blanco, no presentan manchas ni poros de gran tamaño y sus dimensiones promedio (N= 5) fueron: ancho: 2.79 cm, largo: 3.45 cm y peso: 3.35 g. Al eclosionar, el polluelo tiene las siguientes medidas morfométricas: peso: 6.5 gr, longitud total, 60 mm, y longitud del pico, 7.1 mm. Estos datos se le tomaron a un ejemplar que llevaba al menos 12 horas de muerto (Figura 8).

Al eclosionar, la piel de los polluelos es de color rosa y está cubierta por unos delicados plumones blancos. Nacen con los ojos completamente cerrados, sus narinas son prominentes, el pico es blando y de color gris claro y la maxila es más larga que la mandíbula; en ella se

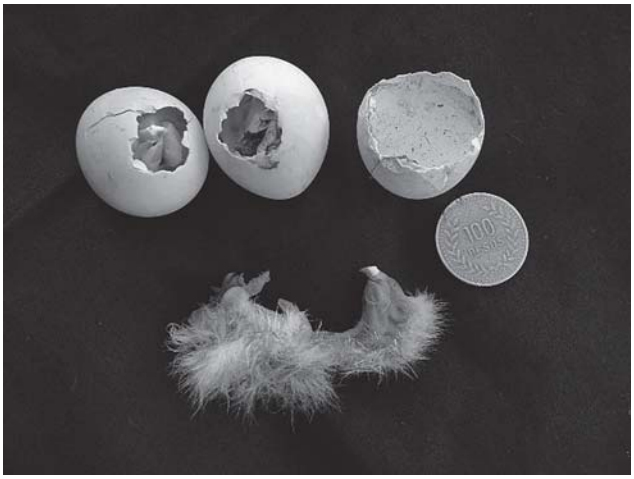

Figura 8. Huevos y polluelos del Loro Orejiamarillo abandonados.

Figura 9. Variaciones en el desarrollo del plumaje de tres polluelos de Loro Orejiamarillo de un mismo nido.

encuentra el «diamante» o «diente» que sirve para abrir el huevo. Sus patas son de color rosa y las uñas de color gris oscuro. Antes de que aparezcan las plumas verdaderas, permanecen cubiertos por unos delicados plumones grisáceos que poco a poco van dando paso a las plumas verdaderas, de color verde y amarillo bri-

Tabla 2. Estadísticas descriptivas para la temperatura (°C) y la humedad relativa (%HR) dentro y fuera de los nidos (n= 200) entre enero y abril del año 2004.

Ítem	Variable	Promedio	Mínima	Máxima	Varianza	Desviación estándar	Error estándar
Temperatura*	Nido	20,97	11	27	10,959	3,310	0,331
	Ambiente	19,59	11	25	8,204	2,864	0,286
%HR*	Nido	55,28	31	89	217,436	14,746	1,475
	Ambiente	60,85	36	87	176,715	13,293	1,329

* se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los valores que se observaron en el interior y en el exterior del nido (P<<0.01).

llante. Las primeras regiones en emplumar son, en su orden, la cola, las alas y la cabeza. Para cuando estas zonas están completamente emplumadas, el polluelo es 4 veces más grande que cuando eclosionó.

Los primeros juveniles salieron de los nidos en los meses de junio y julio del año 2003, notándose la asociación de los grupos familiares en vuelo (tríos, cuartetos, quintetos); estas agrupaciones no fueron observadas antes de estos meses. Para agosto del mismo año, los grupos se fusionaron y se observaron grandes bandadas de loros en el área. A partir de septiembre, se apreció una disminución en el número de individuos por bandadas y reaparecieron los agrupamientos en pareja. La segunda temporada de salida de juveniles de los nidos se presentó en el mes de abril del 2004.

Una semana antes de abandonar el nido, los juveniles se asoman por la entrada cuando escuchan a sus padres vocalizar desde una percha cercana. Dejan el nido para el día 70 y comienzan a batir sus alas hasta que salen volando a una percha cercana, cuya distancia puede estar entre los 20 a 100 m (Figura 10). Luego de un torpe aterrizaje, el juvenil se posa en dicha percha por un tiempo variable; allí también se encuentran sus padres, quienes vuelan en círculos para incentivarlo a practicar el vuelo. El juvenil, rápidamente adquiere las habilidades necesarias, y al día siguiente sale junto con sus padres y en los mismos horarios hacia las áreas de forrajeo.

4.7. Parejas en condición reproductiva y éxito de anidación

En el primer semestre del año 2003, un 24% de la población eran parejas reproductivamente activas, mientras que en la misma época del año 2004, las parejas activas ascendieron al 36 % (Figura 11).

El éxito reproductivo por nido, expresado como el número de nidos con polluelos respecto al total de nidos activos, tanto para el primer evento reproductivo como para el segundo, fue de 73% y 72%, respectivamente.

El éxito reproductivo de la población de Loro Orejiamarillo en el municipio estudiado del Tolima, evaluado en varios aspectos tales como la proporción de parejas activamente reproductivas, el número de huevos puestos, su viabilidad y la proporción de juveniles que alcanzaron un desarrollo completo y salieron a incorporarse a la población, fue positivo. Esto se reflejó en un aumento de la tasa de crecimiento poblacional de entre el 15% y el 23% (Figura 11).

Figura 10. Juvenil de Loro Orejiamarillo en el día de su salida del nido.

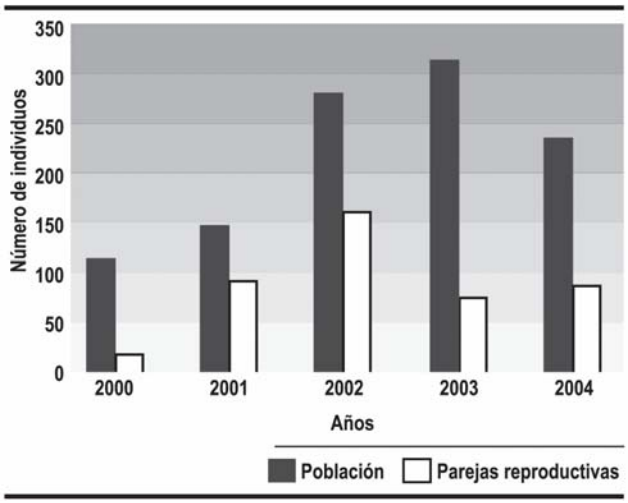

Figura 11. Proporción promedio anual de parejas reproductivas del Loro Orejiamarillo frente a la población total.

5. Discusión de resultados

Las observaciones en campo sobre la preferencia en la selección de sitios de anidación por parte del Loro Orejiamarillo demostraron que esta especie tiene una marcada predilección por los fustes muertos de la Pal-

ma de Cera. Este mismo grado de especialización en la selección de cavidades se ha reportado para otras especies de loros como el Perico Coroniazul (*Aratinga acuticaudata neoxena*), cuyos nidos se encuentran exclusivamente en las cavidades del Mangle Negro (*Avicennia germinans*) (Rojas–Suárez 1994a). Sin embargo, algunos autores indican que los nidos de especies como el Perico Carisucio (*Aratinga pertinax*) pueden estar ubicados en huecos excavados por el ave en nidos de termitas (Familia Termitidae) y ocasionalmente, en huecos de árboles, troncos de palmas caídas, cavernas naturales, grietas en piedras caliza o excavados en bancos de barro (Albornoz & Fernández 1994).

Desafortunadamente para la mayoría de los loros, la dependencia de árboles descompuestos para formar sus nidos es una desventaja en áreas donde los bosques han sido destruidos o reemplazados por plantaciones de árboles jóvenes (Spark & Sofer 2000). En algunos casos, los loros han aprendido a usar los nidos artificiales diseñados por el hombre, como es el caso de la Cotorra Coroniazul (*Hapalopsittaca fuertesi*) y del Perico Paramuno (*Leptosittaca branickii*) en Colombia (Quevedo *et al.* 2006). Dada la grave situación de las poblaciones de Palma de Cera del Quindío en las zonas de los Andes colombianos donde el Loro Orejiamarillo habita, debida a la alta mortalidad de palmas adultas y juveniles y a la baja incorporación de nuevos individuos maduros, se considera que a mediano plazo, la oferta de cavidades para anidación puede reducirse hasta llegar a ser un factor muy limitante para las poblaciones de dicho loro (Salaman *et al.* págs. 12–33 de este número). Por tal razón, en el año 2001 fue tenida en cuenta la idea de un posible uso de cavidades fabricadas por el hombre, planteándose como una posibilidad con la cual se podría asegurar el mantenimiento y crecimiento de estas poblaciones (Salaman *et al.* págs. 12–33 de este número). Sin embargo, hasta el momento no se ha registrado el uso de dichos nidos artificiales. Este fracaso se atribuye en gran medida a la suficiente oferta de nidos naturales que hay en la región y a que probablemente los materiales y diseños podrían no ser los más adecuados (Pacheco–Garzón 2004).

Al parecer, para algunas especies de loros ciertos aspectos estructurales del sitio de anidación parecen ser importantes para su selección, pues algunas investigaciones acerca del origen de las cavidades que utilizan otras especies como la Guacamaya Rojiverde (*Ara chloroptera*), indican que la mayoría de sus nidos son construidos con solo una cavidad de ingreso, la cual no presenta una direccionalidad específica (Guedes 1993a, 1993b). Igualmente, para el Loro Orejiamarillo se encontró que la mayoría de los nidos (52%) (n= 80) presentaron una cavidad superior que aparece después de que se han caído todas las hojas y comienza el proceso de descomposición de la palma, y tan solo un 14% presentó una cavidad lateral adicional, con un menor porcentaje con más de dos orificios. De estas cavidades laterales, el 55% estaban dirigidas hacia el noroccidente; el 27.7% hacia el nororiente y una menor proporción en otras direcciones, lo cual indicaría una cierta predilección en el número de cavidades de ingreso y dirección de las mismas, sin ser altamente relevante. No obstante, al comparar estos criterios con las palmas no empleadas como nido, no encontramos diferencias para estas variables.

El seguimiento de los nidos del Loro Orejiamarillo realizado desde el año 2000 mostró que la reutilización de nidos es frecuente, pues de todos los nidos usados durante este periodo, el 67.2% fueron utilizados una vez, el 14.8% dos veces, el 9.4% tres veces y el 8.5%, entre 4 y 6 veces. Esto indica que, como mínimo, la vida útil de un nido es de 2.5 a 3 años o un lapso aun mayor en caso de que los eventos de anidación no sean consecutivos (Salaman *et al.* págs. 12–33 de este número). La alta frecuencia de reutilización de nidos ha sido también reportada en otras especies de loros como las cacatúas (Cacatua spp.), quienes tienden a ocupar el mismo sitio de anidación todos los años (Spark & Sofer 2000). Sin embargo, la mayoría de las especies de loros buscan nuevos nidos para cada sesión reproductiva (Spark & Sofer 2000). Para el Loro Orejiamarillo, aunque se sabe que hay reutilización de los nidos, aún no se ha confirmado si una misma pareja hace uso del mismo nido en diferentes sesiones reproductivas.

Las observaciones sobre el comportamiento del Loro Orejiamarillo con respecto al cuidado parental, aparentemente corroboran lo establecido para otras especies de loros. En general, la hembra incuba los huevos y durante este tiempo es alimentada por el macho. Se considera que esta actividad puede ayudar a la hembra a optimizar su condición reproductiva. El resto del año, esta alimentación extra podría no tener mayores consecuencias aparte de su importancia simbólica en el mantener la pareja unida; sin embargo, durante la reproducción, otras fuentes pueden contribuir a la formación de los huevos (Spark & Sofer 2000). No obstante, aún es necesario marcar individuos que se encuentren en etapas tempranas de la época reproductiva para confirmar estas afirmaciones.

Se comprobó que el Loro Orejiamarillo, al igual que otras especies de loros, no presenta comportamientos llamativos para el cortejo, y que ciertos aspectos comportamentales y fisiológicos como la cópula, el cuidado parental, el tamaño de la nidada, los intervalos de postura y el periodo de incubación son similares a lo expuesto por varios autores para otros loros neotropicales de tamaños similares. Es el caso de la Lora Aliamarilla (*Amazona barbadensis*) cuyo tiempo promedio de incubación es de 26 días (Rojas–Suárez 1994b). Según Guedes (1993a, 1993c), el promedio de incubación para la Paraba Azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) es de 28 a 30 días, y para la Guacamaya Rojiverde, de 30 días. De manera similar, la Lora Dominicana (*Arachloroptera amazona ventralis*) pone en promedio 3 huevos, con intervalos de 3 días, y su periodo de incubación es de 24 a 29 días, mientras que el intervalo de postura de la Lora Puertorriqueña (*Amazona vitata*) es de 2 días (Rodríguez–Vidal 1959).

A pesar de que los polluelos de una misma nidada del Loro Orejiamarillo pueden presentar una marcada diferencia de edad entre sí debido a la asincronía en la postura, no se evidenció mortalidad en las nidadas debida a una alimentación precaria de los polluelos más jóvenes por parte de los adultos. El desarrollo del plumaje de los polluelos es igual al reportado en otras especies de loros como el Perico Carisucio (Albornoz & Fernández 1994): primero aparecen los cañones de las plumas de la cola, luego los de las alas y finalmente los de la cabeza, el pecho y el resto del cuerpo.

Las observaciones de campo revelaron que los eventos reproductivos se presentaron principalmente durante los seis primeros meses del año; esta información es concordante con los registros de Chapman en 1911, quien describió que la anidación del Loro Orejiamarillo tenía lugar en el mes de mayo y en meses cercanos (Rodríguez–Mahecha & Hernández–Camacho 2002).

Al realizar un análisis comparativo del tamaño de la población total y efectiva del Loro Orejiamarillo en el municipio estudiado del Tolima, se evidenció un aumento en dichos valores en los últimos cinco años (Figura 11). Para el año 2000, el 18.2% eran individuos en estado de reproducción activa, mientras que para el año 2001 fueron el 59.1%; para el año 2002, el 57.2%; para el año 2003, el 24%, y para el año 2004, el 36% (Figura 11). Por lo tanto, en promedio, cada año cerca de una cuarta parte de la población corresponde a las parejas reproductivamente activas.

Con un tamaño de muestra de n= 6 nidos, se reconoció que el 56.25 % (10) de los huevos eclosionaron, y el 88.8 % de los polluelos que eclosionaron alcanzaron un desarrollo completo hasta lograr abandonar el nido. De esta manera, al extrapolar los datos con el número de nidos activos por temporada, se estimó que en el año 2003, en los 38 nidos activos el número de huevos puestos fue de 98, de los cuales solo eclosionaron 55, de los que 48 polluelos se desarrollaron completamente hasta el abandono del nido. Para el año 2004, en los 42 nidos activos el número de huevos puestos sería de 109, de los cuales sólo eclosionaron 61, y al menos 54 polluelos abandonaron del nido. Después de cada evento reproductivo, la población aumentó en un 15.3 % en el año 2003 y un 23 % en el año 2004.

En grandes guacamayas se ha demostrado baja productividad. En estas especies, aun en bosques vírgenes donde se mantienen las condiciones ideales para su desarrollo, las parejas parecen no anidar durante años consecutivos, y la proporción de nidos exitosos productores de juveniles es pequeña (Spark & Soler 2000). En contraste, en el Loro Orejiamarillo, anualmente cerca de un cuarto de la población lo representan las parejas reproductivamente activas, y el éxito reproductivo de los nidos, expresado como el número de nidos con polluelos respecto al total de nidos activos, fue elevado.

Ciertas especies neotropicales de loros como la Lora Aliamarilla presentan una baja tasa reproductiva, encontrándose con frecuencia un bajo éxito reproductivo debido principalmente a huevos que no eclosionan; entre éstos se encuentran fértiles e infértiles, lo cual indicaría que diferentes factores actúan para que se presente esta situación, por ejemplo, la inexperiencia de las parejas jóvenes o la disminución de las reservas de nutrientes en las hembras (Rojas–Suárez 1994b). A pesar de no haber sido evaluados, consideramos que estos mismos factores podrían ser las causas de muerte y pérdida de nidadas en el Loro Orejiamarillo.

6. Conclusiones

El Loro Orejiamarillo emplea para anidar únicamente fustes muertos de Palma de Cera del Quindío en avanzado grado de descomposición, cuya mayor densidad se halla en áreas abiertas (potreros).

La disponibilidad de sitios aptos para la anidación del Loro Orejiamarillo en áreas boscosas es prácticamente nula, por no haber presencia en estos sitios de palmas de cera muertas o que tengan las características necesarias para ser usadas como nido por el Loro.

El éxito reproductivo de la población de Loro Orejiamarillo en el municipio estudiado del Tolima, evaluado en varios aspectos como la proporción de parejas activamente reproductivas, el número de huevos puestos, su viabilidad y la proporción de juveniles que alcanzaron un desarrollo completo y salieron a incorporarse a la población, fue positivo, reflejándose en un aumento de la tasa de crecimiento poblacional de entre el 15% y el 23%.

Los eventos reproductivos se presentan durante la primera mitad del año en todas las áreas de anidación; no obstante, los grupos de parejas anidantes en cada área presentan una mayor sincronía en el inicio de la postura.

El comportamiento reproductivo y el desarrollo de los polluelos del Loro Orejiamarillo es similar a lo descrito para otras especies de psitácidos, lo cual indica que a pesar de encontrarse tan influenciado por las perturbaciones humanas en su territorio, hasta ahora no se han afectado de manera radical ninguno de estos dos aspectos fundamentales para la estabilidad de su población.

7. Agradecimientos

Deseamos expresar nuestros agradecimientos a la Fundación ProAves por el apoyo económico y científico para esta investigación, a la Fundación Loro Parque por la financiación de la misma, a la Universidad del Tolima por su apoyo, al editor y al comité editorial de *Conservación Colombiana* por sus comentarios para mejorar este manuscrito, lo mismo que a Alonso Quevedo, Adriana Mayorquín, Silvia Garzón y la familia Luque-Pacheco, por su valiosa colaboración.

7. Bibliografía

Albornoz, M. & Fernández, A. (1994) Aspectos de la biología del Perico Cara Sucia, *Aratinga pertinax venezuelae* (Zimmer & Phelps 1951) (Aves: Psittacidae) en el valle del Río Güey, Aragua, Venezuela. Pp 43–55, en: Morales, G., Novo, I., Bigio, D., Luy, A. & Rojas–Suárez, F. (eds.), *Biología y Conservación de los Psitácidos de Venezuela*. Caracas.

Arango, J.D. (2004) Estudio de la autoecología de una población del loro Orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) en Tolima con fines de conservación. Trabajo de Grado para optar al titulo de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

Guedes, N.M.R. (1993a) Biología reprodutiva de Arara Vermelha (*Ara chloroptera*) na subregião da Nhecolândia no Pantanal de Mato Grosso do Sul. En: Congreso Brasileiro de Ornitología III,Pelotas-RS.

Guedes, N.M.R. (1993b) Características de ninhos de araras vermelhas (*Ara chloroptera*) no Pantanal. In: *Congresso Brasileiro de Ornitologia, resumos*. Pelotas.

Guedes, N.M.R. (1993b) Crescimento e desenvolvimento de filhotes de arara azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) na naturaza. In: *Congresso Brasileiro de Ornitologia, resumos*. Pelotas.

Guedes, N.M.R. (1993d) Distribuição e distância entre ninhos de arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) no Pantanal da Nhecolândia, MS. In: *Congresso Brasileiro de Ornitologia, resumos.* Pelotas.

Quevedo, A., Salaman, P., Mayorquín, A., Valle, H.M., Osorno, N., Solarte, C., Reinoso, R., Sanabria, J., Carantón, D., Díaz, V., Osorno, G. & Verhelst, J.C. (2006) Loros amenazados de la cordillera Central de Colombia: una iniciativa de conservación basada en la investigación y la educación ambiental. *Conservación Colombiana* 1: 21–57.

Renjifo, L.M., Franco–Maya, A.M., Amaya–Espinel, J.D., Kattan, G.H. & López–Lanús, B. (eds.) (2002) Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt–Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá.

Rodríguez–Mahecha, J.V. & Hernández–Camacho, J.I. (2002) Loros de Colombia. Conservación Internacional Colombia. Bogotá.

Rodríguez–Vidal, J. (1959) Puerto Rican Parrot (*Amazona vittata vittata*) study. Monographs of the Department of Agriculture and Commerce of Puerto Rico. San Juan.

Rojas–Suárez, F. (1994a) Situación actual y aspectos de la biología del ñangaro (*Aratinga acuticaudata neoxena*) en la Isla Margarita. en: Morales, G., Novo, I., Bigio, D., Luy, A. & Rojas–Suárez, F. (eds.), *Biología y Conservación de los Psitácidos de Venezuela*. Caracas.

Rojas–Suárez, F. (1994b) Biología reproductiva de la cotorra *Amazona barbadensis* en la península de Macanao, Estado Nueva Esparta, Venezuela. En: Morales, G., Novo, I., Bigio, D., Luy, A. & Rojas–Suárez, F. (eds.), B*iología y Conservación de los Psitácidos de Venezuela*. Caracas.

Salaman, P., Quevedo, A., Mayorquín, A., Castaño, J. F., Flórez, P., Luna, J. C., López–Lanús, B., Cortés, A., Nieto, O., Valle, H. M., Rodríguez, Q., Pacheco, A., Silva, N., Suárez, G., Borrero, A., Mora, J., Arango, J. D.,Cardona, C., Caro, D., Bermúdez, A.,Forero, N. & Juan Carlos Verhelst. Biología y Ecología del Loro Orejiamarillo *Ognorhynchus icterotis* en Colombia. Conservación Colombiana 2: 12–33.

Spark, J. & Sofer, T. (2000) Parrots, a Natural History. Facts on Life, Nueva York.