



Observaciones sobre el comportamiento reproductivo del perico frente naranja *Eupsittula canicularis* (Psittacidae) en el Jardín Botánico de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido, Oaxaca

Observations on the reproductive behavior of the Orange-fronted Parakeet *Eupsittula canicularis* (Psittacidae) in the Puerto Escondido Botanical Garden of the Universidad del Mar, Oaxaca

Miguel Ángel De Labra-Hernández¹, *

¹Instituto de Ecología, Universidad del Mar campus Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Oaxaca, México

* Autor de correspondencia: ma.delabrah@zicatela.umar.mx

Resumen

El perico frente naranja, *Eupsittula canicularis* anida en termiteros arbóreos durante la época seca del año, pero existe limitado conocimiento de su ecología reproductiva. En este estudio se reportan las características del sitio de anidación y el comportamiento reproductivo del perico frente naranja para un nido registrado en vegetación de sucesión secundaria del Jardín Botánico Puerto Escondido de la Universidad del Mar, región Costa de Oaxaca. El termitero-nido tuvo un volumen de 117 litros, y se localizó en un árbol vivo de *Ceiba parvifolia* a 6.32 m de altura. El ciclo de anidación abarcó de diciembre 2021 con la construcción del nido hasta abril 2022 con la salida de los pollos. Durante la incubación y en los primeros días del desarrollo de los pollos, la hembra permaneció en el interior del nido y dependió del macho para obtener alimento. Posteriormente, tanto el macho como la hembra alimentaban a los pollos por lo menos dos ocasiones al día, invirtiendo pocos minutos por visita. Al final del desarrollo de los pollos, la pareja incrementó el número de visitas al nido hasta un máximo de cuatro visitas durante los intervalos de observación. Estos resultados resaltan la importancia de promover la regeneración de vegetación natural en los bosques sucesionales por proveer recursos para especies con requerimientos específicos de anidación.

Palabras clave: Bosque en regeneración, ecología reproductiva, Psitaciformes, termitero arbóreo, México.

Abstract

The Orange-fronted Parakeet, *Eupsittula canicularis*, nests in arboreal termite mounds during the dry season, but little is known of the species' biology and reproductive ecology. This study reports the nest-site characteristics and reproductive behavior of the Orange-fronted Parakeet at one nest in secondary succession vegetation at the Puerto Escondido Botanical Garden of the Universidad del Mar, Oaxaca coastal region. The nest-termitaria had 117 liters volume, and was located in a live *Ceiba parvifolia* tree, at 6.32 m above the ground. The nesting cycle comprised from December 2021 with nest construction, to April 2022 when the young

INFORMACIÓN SOBRE EL ARTÍCULO

Recibido:

14 de febrero de 2022

Aceptado:

25 de mayo de 2022

Editora Asociada:

Katherine Renton

Contribución de cada uno de los autores:

El autor es responsable de todo el contenido elaborado en el documento.

Cómo citar este documento:

De Labra-Hernández, MA. 2022. Observaciones sobre el comportamiento reproductivo del perico frente naranja *Eupsittula canicularis* (Psittacidae) en el Jardín Botánico de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido, Oaxaca. Huitzil Revista Mexicana de Ornitología 23(2):e-644. DOI: <https://doi.org/10.28947/hrmo.2022.23.2.666>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

fledged. Throughout incubation and in the early days of chick rearing, the female remained inside the nest and depended on the male for food. Subsequently, both the male and female fed the chicks at least twice a day, spending a few minutes per visit. During late chick rearing, the pair increased the frequency of visits to the nest to a maximum of four visits over the observation intervals. These findings highlight the importance of promoting regeneration of natural vegetation in successional forests that may supply resources for species with specific nesting characteristics.

Keywords: Arboreal termitaria, Psittaciformes, Mexico, sucesional forest, reproductive ecology.

Introducción

El perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*; Psittacidae), presenta una distribución amplia desde Sinaloa, el oeste de Durango, hasta Chiapas en el Pacífico mexicano (Howell y Webb 1995), continuando hacia Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica (Juniper y Parr 1998). La especie comúnmente puede observarse y se encuentra asociada al bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, pero además utiliza bosques degradados por la disponibilidad de algunos recursos en estos hábitats (Flores-Yllescas 2020). Debido a la pérdida de su hábitat y a la captura ilegal, a nivel internacional el perico frente naranja se encuentra dentro del Apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) y es considerada vulnerable por la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (BirdLife International 2022), mientras que a nivel nacional se considera sujeto a protección especial (SEMARNAT 2018).

Es importante destacar que en todo el rango de distribución del perico frente naranja el conocimiento de la biología y ecología reproductiva es limitado, con solo tres estudios publicados para México (Hardy 1963, Sánchez-Martínez y Renton 2009, Palomera-García 2010). No obstante, se reporta que el perico frente naranja se reproduce a lo largo de la época seca del año y que anida en termiteros arbóreos construidos por termitas del género *Nasutitermes* al excavar un túnel dentro del termitero (Hardy 1963). Los nidos del perico frente naranja se encuentran en un intervalo de altura de 2 a 11 m (Sánchez-Martínez y Renton 2009, Palomera-García 2010).

Acerca de su biología reproductiva, con base en observaciones de individuos en cautiverio, se reporta que el perico frente naranja pone de 3 a 5 huevos que son incubados por la hembra por un periodo aproximado de 26 días (Hardy 1963). Después de la eclosión, los pollos permanecen en el nido hasta seis semanas para después abandonarlo (Hardy 1963, Collar et al. 2022). Sin embargo, hasta la fecha no existen estudios publicados del comportamiento reproductivo del perico frente naranja en vida libre. Para otras especies de psitácidos se reportan distintos patrones de comportamiento a lo largo del periodo reproductivo. Estudios en losos del género *Amazona* indican que la hembra permanece en el interior del nido durante la incubación y en los primeros días después de la eclosión, mientras que el macho alimenta a la hembra al menos dos veces al día. Posteriormente, durante el desarrollo de los pollos, la hembra ya no permanece dentro del nido; se une al macho para el cuidado de los pollos hasta que estos abandonan el nido (Enkerlin-Hoefflich 1995, Renton y Salinas-Melgoza 1999, Rodríguez-Castillo y Eberhard 2006).

El objetivo del estudio fue reportar las características de un nido del perico frente naranja registrado en un sitio en proceso de sucesión secundaria. Sánchez-Martínez y Renton (2009), reportan que el perico frente naranja anida tanto en bosques conservados como perturbados, sin embargo, los nidos en bosques perturbados se encuentran significativamente a menor altura. Por lo tanto, estudiar las características del sitio de anidación del perico frente naranja en bosques en regeneración brinda información relevante sobre la importancia de conservar estos bosques. Además, por primera vez se describe el comportamiento reproductivo del perico frente naranja en vida libre, información que puede arrojar evidencia sobre los patrones implicados en el desempeño reproductivo de la especie en bosques en regeneración.

Métodos

Sitio de estudio

El nido del perico frente naranja se registró en el Jardín Botánico Puerto Escondido (15°54'49.9''N y 97°04'41.4''O; 70 a 160 m snm) perteneciente a la Universidad del Mar. El Jardín Botánico cuenta con una extensión de 16.7 ha y se localiza en el municipio de San Pedro Mixtepec, región Costa de Oaxaca, en el Km 244 de la carretera federal 131 Sola de Vega-Puerto Escondido. Este sitio entre los años

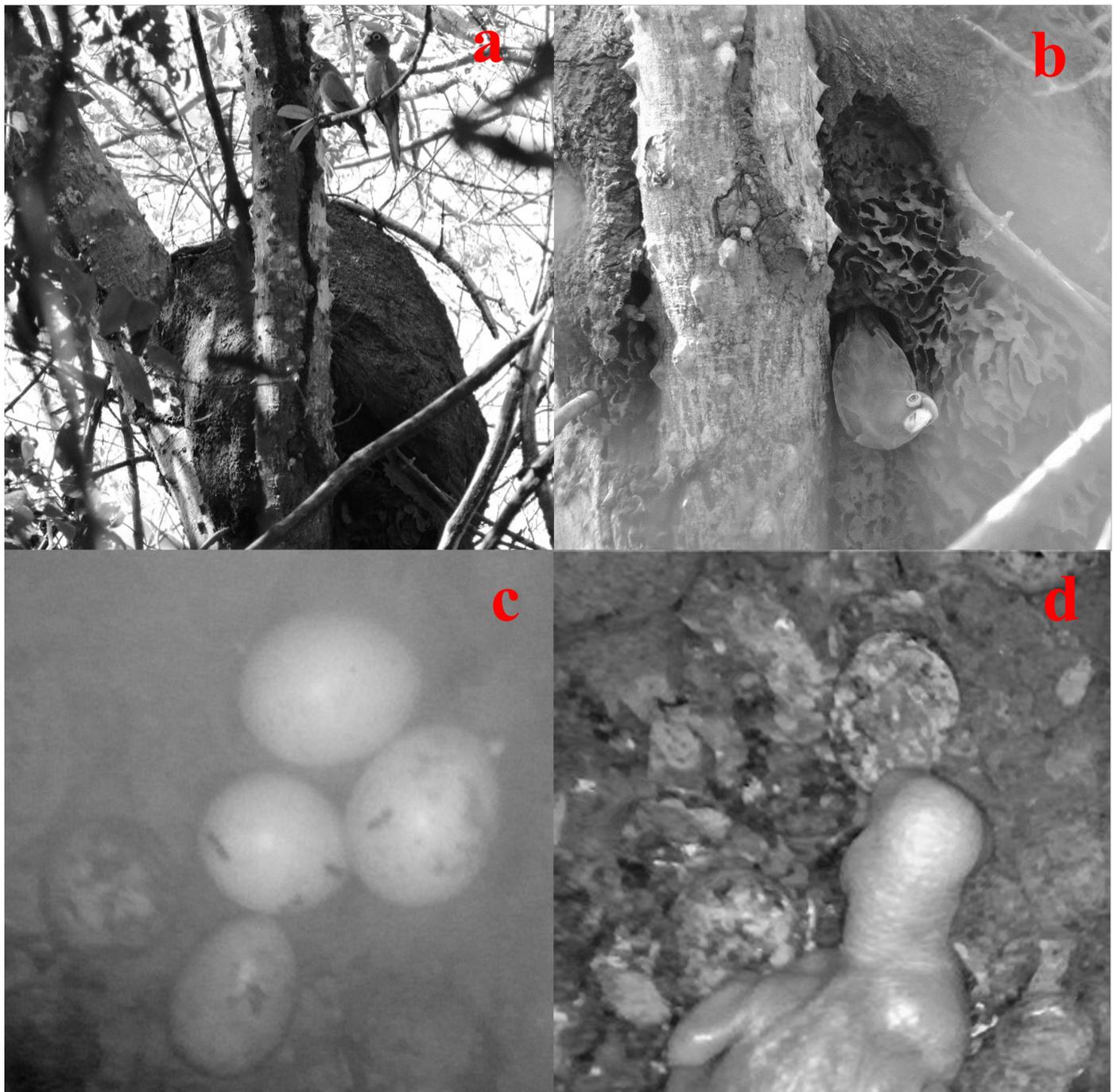


Figura 1. Pareja de *Eupsittula canicularis* junto al termitero nido en el Jardín Botánico Puerto Escondido, Oaxaca (foto: Miguel Ángel De Labra-Hernández), (b) hembra saliendo del nido para ser alimentada por el macho (foto: Miguel Ángel De Labra-Hernández), (c) cuatro huevos dentro del nido capturados con la cámara endoscópica NTS100 el 12 de febrero del 2021 (d) polluelo de aproximadamente una semana de edad registrado con la cámara endoscópica NTS100 el 27 de marzo del 2021.

1972 a 1983 fue utilizado para la siembra de maíz, frijol, ajonjolí y calabaza (Luis-Reyna 2018). Actualmente, la vegetación predominante es el bosque tropical caducifolio (Rzedowski 2006) en etapa de sucesión secundaria con aproximadamente 37 años, condición que ha permitido el repoblamiento vegetal. Las familias vegetales más representadas son Anacardiaceae, Annonaceae, Burceraceae, Fabaceae y Rubiaceae, y entre las especies comunes se encuentran *Ceiba parvifolia*, *Cochlospermum viti-*

folium, *Lonchocarpus eriocarinalis* y *Pterocarpus acapulcensis* (Luis-Reyna 2018). En la región, el clima es cálido subhúmedo (Aw0) con una marcada estacionalidad, las lluvias ocurren en verano entre junio a octubre con registros de 800 a 1000 mm de precipitación total anual, mientras que la temperatura anual varía entre 22 a 43.2°C (Trejo 2004).

Características del nido

El nido se localizó a finales de noviembre y

principios de diciembre del 2020 durante estudios de las aves frugívoras del Jardín Botánico. Posteriormente, el uso del termitero como nido se confirmó al seguir el comportamiento de la pareja del perico frente naranja. El nido se caracterizó al considerar la altura desde la base del termitero hasta el suelo, ubicación en el árbol, el largo y ancho de la entrada de la cavidad, la presencia o ausencia de termitas y la longitud del túnel. Además, el volumen del termitero se estimó al medir el largo, ancho y la profundidad (Brightsmith 2000). Para ello se siguió la fórmula matemática del elipsoide ($\frac{4}{3} \times \pi \times \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{profundo}$) debido a la forma elíptica que presenta el termitero (Noirot 1970). Las medidas del nido se obtuvieron al subir al árbol utilizando equipo para escalar árboles (Perry y Williams 1981). Por último, se identificó la especie de árbol donde se encontró el nido y se midió la altura hasta la copa con un clinómetro digital y el diámetro a la altura del pecho (DAP) con una cinta diamétrica. Asimismo, con el uso de la cámara endoscópica NTS100 se examinó el interior del nido con el propósito de registrar los parámetros reproductivos del número de huevos, tiempo de eclosión y número de polluelos.

Comportamiento reproductivo

Las observaciones del comportamiento reproductivo del perico frente naranja se realizaron desde la construcción del nido (noviembre 2020) hasta la salida de los polluelos (abril 2021). El monitoreo del comportamiento se hizo durante un total de 32 días al realizar observaciones en las primeras cuatro horas después del amanecer y las últimas tres horas antes del atardecer utilizando binoculares Bushnell de 10 x 42. En total se acumuló 224 horas de observaciones. Desde el inicio de la incubación de los huevos, semanalmente se registró el comportamiento reproductivo y el cuidado parental de la pareja de pericos frente naranja al considerar: a) número de visitas al nido, b) duración de las visitas, y c) tiempo que la pareja permaneció en el sitio de anidación (Renton y Salinas-Melgoza 1999).

Resultados

Características del nido

El termitero-nido se encontró a 6.32 m de altura y midió 117.3 litros de volumen. Las dimensiones de la entrada de la cavidad fueron: largo = 5.9 cm y ancho = 5.3 cm. El perico frente naranja excavó dentro del termitero un túnel de 37 cm de longitud, el cual fue activo con la presencia

de termitas. El termitero se encontró en una rama secundaria de un árbol vivo de *Ceiba parvifolia* (Figura 1a); árbol de la familia Bombacaceae, el cual presentó 15.2 m de altura hasta la copa y 33.1 cm de DAP. Además, se pudo observar que la vegetación alrededor del nido fue densa con la presencia de especies arbóreas como *Bursera simaruba*, *Dalbergia granadillo*, *Cochlospermum vitifolium*, *Guazuma ulmifolia*, *Diospyrus verae-crusis* y *Lysiloma acapulcensis*, árboles comunes del bosque tropical caducifolio (Rzedowski 2006).

Comportamiento reproductivo y productividad

El 21 y 28 de noviembre del 2020 se observó a la pareja de pericos frente naranja excavar el termitero localizado en el árbol de *C. parvifolia*. Después de las dos primeras observaciones, no se registró a la pareja por dos semanas, del 5 al 12 de diciembre del 2020, y posteriormente el 9 y 16 de enero del 2021, que nuevamente se observó a la pareja continuar excavando el termitero. Tanto la hembra como el macho participaban en la construcción del nido (Figura 1a). Con base en las observaciones, se determinó que a partir del 30 de enero del 2021 la hembra permaneció dentro del termitero, comportamiento que indicó el inicio del periodo de incubación. Posteriormente, el 12 de febrero del 2021 con el uso de la cámara endoscópica se registró un total de cuatro huevos, los cuales tenían forma elíptica y tres presentaron una coloración completamente blanca sin patrón de manchas (Figura 1c).

Durante el periodo de incubación, la hembra permaneció dentro del nido y únicamente lo abandonó para ser alimentada por el macho en dos ocasiones durante cada intervalo de observación: una vez durante las observaciones de la mañana; y otra durante las observaciones de la tarde (Figura 1b). El tiempo promedio que la hembra permaneció fuera del nido fue de 24.5 ± 4.6 min (intervalo: 18 – 30 min; $n = 4$). Las visitas que el macho realizó por la mañana ocurrieron en promedio a las 07:00 h ± 11.3 min (intervalo: 06:40 – 07:16 h; $n = 4$), mientras que por la tarde ocurrieron a las 18:25 h ± 13.5 min (intervalo: 18:10 – 18:45 h; $n = 4$). En cada visita, el macho permaneció en promedio 30.8 ± 10 min (intervalo: 20 – 46 min; $n = 4$) en el área del nido. Generalmente el macho llegó y perchó cerca del nido, a una distancia promedio de 65.5 ± 10.5 m (intervalo: 50 – 80 m; $n = 4$). Posteriormente, el macho vocalizó y voló

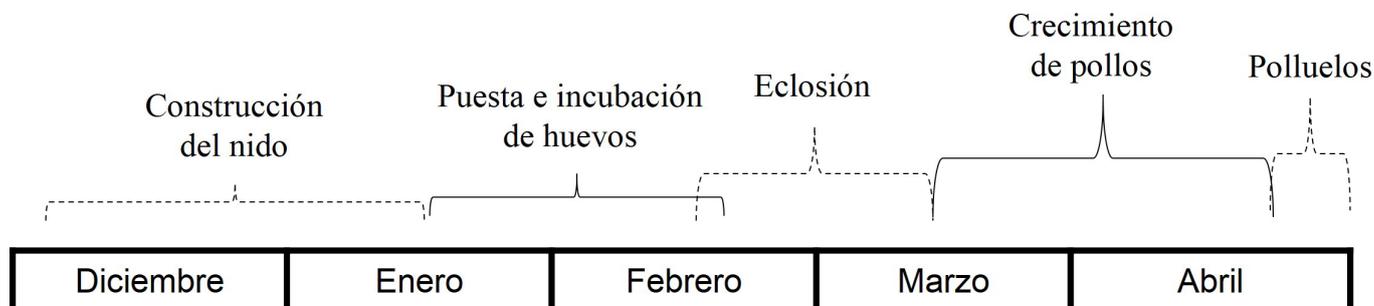


Figura 2. Periodo reproductivo estimado del perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*) para un nido en el bosque sucesional del Jardín Botánico Puerto Escondido, Oaxaca.

hacia la copa del árbol donde se ubicó el nido, y aproximadamente 3 min después la hembra salió del nido para ser alimentada por el macho. Se observó que el macho alimentó a la hembra de 8 a 12 veces mediante regurgitaciones del alimento ($n = 4$), y lo hizo en el mismo árbol donde se ubicó el nido. Después de esto, el macho acicaló a la hembra y ambos permanecieron juntos entre 5 a 10 min, posteriormente la hembra regresó al nido para continuar con la incubación mientras que el macho abandonó el sitio de anidación.

Con la eclosión de los huevos el comportamiento de la pareja cambió. La hembra permaneció en el interior del nido aproximadamente dos semanas más durante los primeros días del desarrollo de los pollos (Figura 1d). Durante este tiempo, el macho aún continuó alimentando a la hembra una vez en la observación de la mañana y otra en la observación de la tarde. No obstante, a partir del 20 de marzo del 2021, se registró que la hembra ya no permaneció en el nido, y posterior a esta fecha se observó que la pareja salió a buscar alimento para los pollos ($n = 2$). Así, la pareja llegó y perchó en algún árbol vecino (65 ± 10 m) y vocalizó de forma sigilosa, después permanecieron en silencio por alrededor de 5 min. Posteriormente, la pareja voló hacia el árbol de anidamiento, perchó en la copa y se acercaron al nido. La pareja se alternó para alimentar a los pollos. El tiempo promedio de alimentación individual fue de 6 ± 3.3 min (intervalo: 4 – 10.6 min; $n = 3$). Solo en una ocasión se observó que la pareja entró al nido al mismo tiempo. Después de alimentar a los pollos, la pareja perchó sobre la copa del árbol, permaneció en silencio en promedio 8 ± 2.5 min (intervalo: 5.5 – 11 min; $n = 3$), por último, abandonaron el sitio de anidación.

Durante la última etapa del crecimiento de los pollos, a partir del 3 de abril del 2021, el número de visitas que la pareja realizó al nido se incrementó

a un promedio de 3.6 ± 0.6 veces por intervalo de observación (3 – 4 visitas; $n = 3$). Finalmente, el 24 de abril del 2021 se registraron dos polluelos fuera del nido. Este último registro se confirmó por el comportamiento de los polluelos, al realizar vuelos cortos entre árboles cercanos al nido y por emitir vocalizaciones distintas a la pareja. Con base en las observaciones realizadas, se estimó que, en el área de estudio, el periodo reproductivo del perico frente naranja abarcó desde diciembre-enero (búsqueda del termitero, construcción del nido, puesta de huevos) hasta finales de abril con la salida de los polluelos (Figura 2).

Discusión

Este estudio brinda información relevante de la ecología reproductiva del perico frente naranja por proporcionar las características de un nido registrado en un bosque en regeneración y principalmente por brindar la primera descripción del comportamiento reproductivo de la especie en vida libre. Las características del termitero-nido registrado en este estudio se encuentran dentro de los intervalos reportados para otros nidos del perico frente naranja en el bosque tropical caducifolio conservado de la costa de Jalisco y Colima (Sánchez-Martínez y Renton 2009, Palomera-García 2010).

Las características del árbol donde se encontró el termitero y la altura del nido (6.32 m) podrían sugerir que el perico frente naranja utiliza sitios de anidación seguros dentro de bosques en regeneración. La altura y el tamaño registrados de la *C. parvifolia* son características que presentan árboles de esta especie en el bosque tropical caducifolio conservado (Pennington y Sarukhán 2005), además de que el árbol se encontró en un área de vegetación de bosque densa. Con relación a la altura del termitero-nido, Sánchez-Martínez y Renton (2009), reportan que la altura es la principal variable que determina la selección de un termitero como nido

por el perico frente naranja, con preferencia de termiteros entre 4 a 6 m de altura. Este patrón se ha reportado en otras aves tropicales que seleccionan termiteros altos como nido (Brightsmith 2000, Kesler y Haig 2005). Utilizar termiteros altos como nido por el perico frente naranja en bosques en regeneración podría garantizar mayor éxito reproductivo. Sin embargo, aún no existen estudios que reporten el éxito reproductivo del perico frente naranja ni de los factores que lo determinan.

De acuerdo con las observaciones, el tiempo que abarcó el periodo reproductivo del perico frente naranja, de diciembre a abril, corrobora lo reportado en la literatura (Hardy 1963, Collar et al. 2022). Además, el tamaño de nidada de 4 huevos se encuentra dentro del intervalo de 3 a 5 huevos reportado para la especie en cautiverio (Hardy 1963, Collar et al. 2022). Asimismo, el patrón general del comportamiento reproductivo que presentó la pareja del perico frente naranja durante la incubación y posterior a la eclosión y desarrollo de los pollos, es similar a lo reportado por otras especies de psitácidos en el bosque seco (Enkerlin-Hoeflich 1995, Renton y Salinas-Melgoza 1999). Por otro lado, el incremento del número de visitas de los padres durante el desarrollo de los pollos indica mayor demanda de alimento por los pollos durante la etapa final del periodo reproductivo. Esto implica mayor inversión energética de la pareja por buscar y obtener recursos alimenticios al final de la época de secas, cuando la disponibilidad del alimento disminuye en el bosque tropical seco (Renton 2001).

Los resultados del presente estudio son únicos debido a la falta de información disponible sobre la reproducción del perico frente naranja en vida libre. Por otro lado, los resultados resaltan la importancia de promover la regeneración de la vegetación natural en bosques degradados por proveer recursos para especies de aves con requerimientos específicos de anidación. Se recomienda incrementar el número de estudios sobre la biología y ecología reproductiva del perico frente naranja en otras regiones que forman parte de su distribución natural. Dichos estudios brindarían información robusta para garantizar la conservación del perico frente naranja y de los sitios de anidación. Asimismo, la dependencia del perico frente naranja por anidar en termiteros arbóreos presenta retos particulares para el correcto manejo del bosque tropical seco.

Agradecimientos

Agradezco a las autoridades de la Universidad del Mar por el soporte logístico y por brindar los permisos de trabajo de campo en el Jardín Botánico Puerto Escondido. También agradezco al Sistema Nacional de Investigadores (SNI-CONACYT) por el estímulo económico otorgado. Finalmente, agradezco a los revisores del manuscrito por sus valiosas aportaciones y a Esmeralda Florean Díaz por su apoyo en campo.

Literatura Citada

- BirdLife International. 2022. *Eupsittula canicularis* (amended version of 2016 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20203.RLTS.T22685739A182075618> Consultado el 7 de enero de 2021.
- Brightsmith DJ. 2000. Use of arboreal termitaria by nesting birds in the Peruvian Amazon. *Condor* 102:529-538.
- Rodríguez-Castillo AN, Eberhard JR. 2006. Reproductive behavior of the Yellow-crowned Parrot (*Amazona Ochrocephala*) in western Panama. *Wilson Journal of Ornithology* 118:225-236.
- Collar N, Boesman PFD, Kirwan GM. 2022. Orange-fronted Parakeet (*Eupsittula canicularis*). En: Del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA, de Juana E. (eds.). *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.orf-par.01> Consultado el 7 de enero de 2022.
- Enkerlin-Hoeflich EC. 1995. Comparative ecology and reproductive biology of three species of Amazona parrots in northeastern Mexico. Tesis de Doctorado. Texas A&M University, USA.
- Flores-Yllescas, I. (2020). Dieta del perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*) en tres tipos de vegetación durante la temporada seca en el municipio de Santa María Colotepec, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Universidad del Mar, campus Puerto Escondido. Oaxaca, México.
- Hardy JH. 1963. Epigamic and reproductive behavior of the Orange-fronted Parakeet. *Condor* 65:169-199.

- Howell SNG, Webb S. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press, Oxford.
- Juniper T, Parr M. 1998. Parrots. A guide to parrots of the world. London, Yale University Press.
- Kesler D, Haig S. 2005. Selection of arboreal termitaria for nesting by cooperatively breeding Micronesian Kingfishers *Todiramphus cinnamominus reichenbachii*. Ibis 147:188-196.
- Luis-Reyna MA. 2018. Caracterización de la vegetación arbórea en estado de perturbación del Jardín Botánico Puerto Escondido, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Universidad del Mar, Puerto Escondido, Oaxaca, México.
- Noirot C. 1970. The nests of termites. Pp. 73–125. En Krishna K, Weesner FM (eds.). Biology of termites, vol. 2. New York, Academic Press, USA.
- Palomera-García C. 2010. Habitat use and local harvesting practices of the Orange-fronted Parakeet (*Aratinga canicularis*) in western Mexico. Studies on Neotropical Fauna and Environment 45:139-147.
- Pennington TD, Sarukhán. J. 2005. Árboles tropicales de México: manual para la edintificación de las principales especies. Tercera Edición. Fondo de Cultura Económica, Mexico, D.F.
- Perry DR, Williams J. 1981. The tropical rain forest canopy: a method providing total access. Biotropica 13:283-285.
- Renton K. 2001. Lilac-crowned Parrot diet and food resource availability: resource tracking by a parrot seed predator. Condor 103:62-69.
- Renton K, Salinas-Melgoza A. 1999. Nesting behavior of the Lilac-crowned Parrot. Wilson Bulletin 111:488-493.
- Rzedowski J. 2006. Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 490 pp.
- Sánchez-Martínez CT, Renton K. 2009. Availability and selection of arboreal termitaria as nest-sites by Orange-fronted Parakeets *Aratinga canicularis* in conserved and modified landscape in Mexico. Ibis 151:311-320.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2018. Proyecto de Modificación del anexo normativo III, lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana Nom-059-Semarnat-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 13 de agosto de 2018, Segunda Sección, México.
- Trejo I. 2004. Clima. Pp. 67-87. En García-Mendoza AJ, Ordóñez MJ, Briones-Salas M. (eds.). Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Found, México, D.F. Rangel-Salazar JL, Enríquez-Rocha PL, Sántiz-López C. 2009. Variación de la diversidad de aves de sotobosque en el Parque Nacional Lagos de Montebello, Chiapas, México. Acta Zoológica Mexicana 25:479–495.