



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

DIRECCIÓN ESPECÍFICA DE CIENCIAS AMBIENTALES Y CAMBIO CLIMÁTICO

Trabajo de Tesis

Análisis del estado de conservación de *Amazona auropalliata* y otros psitácidos a partir de registros históricos 2018 – 2023 en Isla de Ometepe – Rivas durante la temporada septiembre 2023 – Julio 2024

Autor:

Br. Yaretsi Belén Bermúdez

Asesor:

Ing. Kevin Gerzan Ramírez Leal

Presentado a la consideración del honorable comité evaluador como requisito final para optar al grado de Ingeniera en Recursos Naturales con Mención en Áreas Protegidas

**Managua, Nicaragua
Diciembre, 2025**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por la dirección específica Ciencias Ambientales y Cambio Climático como requisito final para optar al título profesional de:

Ingeniera en Recursos Naturales con Mención en Áreas Protegidas

Miembros del Comité Evaluador

MSc. Miguel Ángel Garmendia

Zapata

Presidente

Ing. Yuri Lisseth Alemán Jirón

Secretaria

Ing. Lucilizabeth Pérez Rivera

Vocal

Lugar y fecha:

Managua, Nicaragua, 04 Diciembre 2025

DEDICATORIA

A mis fieles compañeros de cuatro patas, presentes y ausentes, que, con su ternura, compañía silenciosa, amor incondicional y fueron mi refugio en los momentos de agotamiento, desvelo, tristezas y alegrías. Han estado conmigo desde inicio de la carrera: mis gatos: Gordon, Randy, Pulga, Pan y Nero; a mis perros: Nova y Blue.

A Oreo, Limón, Papa, Bambi y Sora, que, aunque ya no están conmigo, siguen habitando mi memoria y mi corazón. Gracias por acompañarme en tantas madrugadas de trabajo, por ser consuelo en los días difíciles y por recordarme que el afecto más puro puede venir en forma de ladridos y ronroneos.

A mi hermana, Keysi Eugenia Orozco Bermúdez, por ser la razón de esforzarme, esta tesis es por ella, por seguir conmigo, por seguir viviendo.

AGRADECIMIENTO

A Dios, quien es el primero en todo momento y que me ha permitido vivir cada día para lograr llegar hasta donde estoy, manteniéndome con salud y siendo mi refugio cuando creía que me rendiría.

A Erika Lara, por haber compartido conmigo durante la carrera y por su colaboración en la etapa de recopilación de datos que contribuyó al desarrollo de esta tesis.

A mi familia, por apoyarme, en cada etapa y decisión que me ha llevado hasta donde estoy y que han sido mi fuerte: Sonia Diaz, Aracelly Bermúdez Diaz, Denis Diaz, Denis Alejandro Diaz y Juan Valverde Diaz.

A mis mejores amigos: Cecilia Patricia Romero Hernández y Daryl Xavier Arostegui Calero, quienes desde 2020 han sido mi mayor apoyo en todos los sentidos de mi vida y quienes no me han abandonado a pesar de todos los sucesos que han ocurrido en los últimos años.

Al Ing. Héctor Cajina, cuya presencia ha marcado una etapa importante de mi vida. Aun cuando hoy no estamos juntos de la misma forma, guardo cariño y gratitud por lo compartido por ser mi confidente, mejor amigo, apoyo, el pilar para nunca rendirme en esta etapa de mi vida.

A mi asesor Ing. Kevin Ramírez Leal; mis maestros: Ing. Yuri Alemán Jirón, Ing. Aurelio Núñez, Lic. Victoria Borge, MSc. Emelina Tapia e Ing. Lucilizabeth Pérez y a mi segunda madre: Celia Cajina.

A las personas que me apoyaron de una u otra manera en este largo proceso: Tommy Hodgson, Alejandra Lanza, Ing. Erick López, Ing. Xaviera Araica, Rogelio Brenes, Ronier Rugama, Sydney Rugama, Lilliam Romero, Russell Barrantes, Freddy Zapata, Ing. Selthon López, Marbely Huerta, Joshua Mendoza.

Yaretsi Belén Bermúdez

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	i
ÍNDICE DE CONTENIDO	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos	2
III. MARCO DE REFERENCIA	3
3.1. Marco Teórico	3
3.1.1. Características morfológicas y comportamiento	3
3.1.2. Alimentación	3
3.1.3. Reproducción	4
3.1.4. Distribución geográfica	4
3.1.5. Conservación	6
3.1.6. Problemáticas que enfrenta	6
3.2. Marco Conceptual	7
3.3. Marco Legal	8
3.3.1. Normativa Nacional	8
3.3.2. Normativa Internacional	9
3.3.3. Disposiciones y acuerdos locales	10

IV. MATERIALES Y MÉTODOS	11
4.1. Ubicación y descripción del área de estudio	11
4.2. Procedimiento metodológico	12
4.2.1. Elaboración de mapas	12
4.2.2. Identificación de nidos de la <i>Amazona auropalliata</i>	13
4.3. Metodología	15
4.3.1. Diseño de área de estudio	15
4.4. Toma de datos	17
4.5. Análisis de datos	17
4.6. Datos complementarios	18
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
5.1. Resumen de cantidad nidos encontrados en especies forestales	20
5.2. Recuento de número de especies de árboles de anidación e individuos por sitio	20
5.3. Consolidado de distribución de nidos en el área de estudio	27
5.4. Número de pichones y huevos registrados por sitios	30
5.4.1. Huevos	30
5.4.2. Pichones	31
5.5. Comportamiento parental	33
5.6. Éxito reproductivo	34
5.7. Factores de éxito reproductivo	34
5.8. Presencia de otros psitácidos y su relación <i>A. auropalliata</i>	37
VI. CONCLUSIONES	39
VII. RECOMENDACIONES	40
VIII. LITERATURA CITADA	42
X. ANEXOS	48

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1. Ámbito geográfico de <i>Amazona auropalliata</i> . Elaboración propia.	5
Figura 2. Mapa de macro localización. Elaboración propia.	11
Figura 3. Jerarquía de recopilación de datos	12
Figura 4. Mapa de zona núcleo de áreas protegidas. Elaboración propia.	16
Figura 5: Porcentaje de nidos encontrados en especies forestales	20
Figura 6: Individuos arbóreos identificados como nidos en Peña Inculca	21
Figura 7: Individuos arbóreos identificados como nidos en Mérida	22
Figura 8: Individuos arbóreos identificados como nidos comunidad Balgüe	23
Figura 9: Individuos arbóreos identificados como nidos en La Palma	24
Figura 10: Individuos arbóreos identificados como nidos en Las Cuchillas	25
Figura 11: Individuos arbóreos identificados como nidos en comunidad Pul	26
Figura 12: Porcentaje de distribución de árboles anidados en sitios de interés	28
Figura 13: Resumen de especies forestales más presentes por sitio	29
Figura 14: Total de huevos encontrados por sitio de interés	30
Figura 15: Total de pichones encontrados por sitio	31
Figura 16; Comportamientos identificados durante las observaciones	33
Figura 17: Porcentaje de éxito reproductivo por sitio	34
Figura 18: Factores que determinan el éxito reproductivo	35
Figura 19: Clasificación de factores para determinar el éxito reproductivo	35

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
Anexo 1. Propuesta de formato de formulario para arboles	48
Anexo 2. Propuesta de formato para nidos	49
Anexo 3. Dossier fotográfico.....	52

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la Isla de Ometepe, Rivas, Nicaragua, entre septiembre de 2023 y julio de 2024, con el objetivo de analizar el estado de conservación de *Amazona auropalliata* en relación con su distribución, abundancia y selección de hábitats. El estudio se fundamentó en datos de campo y en la base histórica del proyecto (2018–2023), aplicando un muestreo en seis comunidades de interés. Se registraron nidos activos, especies forestales utilizadas para anidación y mediciones morfométricas de cavidades. Los resultados identificaron a *Terminalia oblonga* como la especie arbórea más utilizada para anidar (248 individuos), seguida por *Hura crepitans* (115), mientras que *Brosimum alicastrum* y *Enterolobium cyclocarpum* fueron menos frecuentes. La distribución de árboles anidados varió entre sitios, destacando Mérida y Peña Inculca. En términos reproductivos, Balgüe y Peña Inculca concentraron la mayor cantidad de huevos y pichones (43 y 52 huevos; 165 y 137 pichones, respectivamente), mientras que Pul y Las Cuchillas presentaron valores bajos debido al inicio más reciente del monitoreo. En total, se registraron 397 vuelos exitosos de pichones, siendo Balgüe el sitio con mayor número (137). Respecto al comportamiento parental, las observaciones mostraron ausencia frecuente de adultos en las inmediaciones del nido durante las inspecciones, aunque se documentaron vocalizaciones y visitas intermitentes, lo que refleja estrategias de camuflaje y vigilancia. Estos patrones, junto con el éxito reproductivo documentado, evidencian la resiliencia de la especie ante presiones ambientales y antrópicas. El estudio permitió identificar especies forestales clave para la reproducción de la Lora Nuca Amarilla, resaltar sitios prioritarios para la conservación y aportar información para la gestión de áreas protegidas. Se recomienda fortalecer acciones orientadas a reducir la pérdida de hábitat y el saqueo de nidos, así como mantener un monitoreo continuo que apoye la conservación a largo plazo.

Palabras clave: conservación de aves, psitácidos neotropicales, especies forestales, gestión de áreas protegidas.

ABSTRACT

This research was conducted on Ometepe Island, Rivas, Nicaragua, between September 2023 and July 2024, with the objective of analyzing the conservation status of the Yellow-crowned Amazon (*Amazona auropalliata*) in relation to its distribution, abundance, and habitat selection. The study was based on field data and the historical data from the project (2018–2023), applying sampling in six communities of interest. Active nests, tree species used for nesting, and morphometric measurements of cavities were recorded. The results identified *Terminalia oblonga* as the most frequently used tree species for nesting (248 individuals), followed by *Hura crepitans* (115), while *Brosimum alicastrum* and *Enterolobium cyclocarpum* were less common. The distribution of nesting trees varied among sites, with Mérida and Peña Inculca standing out. In terms of reproduction, Balgüe and Peña Inculca had the highest number of eggs and chicks (43 and 52 eggs; 165 and 137 chicks, respectively), while Pul and Las Cuchillas showed lower numbers due to the more recent start of monitoring. A total of 397 successful fledgling flights were recorded, with Balgüe having the highest number (137). Regarding parental behavior, observations showed a frequent absence of adults in the vicinity of the nest during inspections, although vocalizations and intermittent visits were documented, reflecting camouflage and vigilance strategies. These patterns, along with the documented reproductive success, demonstrate the species' resilience to environmental and anthropogenic pressures. The study allowed for the identification of key forest species for the reproduction of the Yellow-naped Parrot, highlighted priority sites for conservation, and provided information for the management of protected areas. It is recommended to strengthen actions aimed at reducing habitat loss and nest looting, as well as maintaining continuous monitoring to support long-term conservation.

Keywords: bird conservation, neotropical psittacids, forest tree species, protected areas management.

I. INTRODUCCIÓN

La Isla de Ometepe, ubicada en el Lago de Nicaragua, constituye un ecosistema insular de alto valor ecológico, caracterizado por la presencia de los volcanes Concepción y Maderas, así como por la diversidad de hábitats que albergan numerosas especies de flora y fauna. A nivel nacional, Nicaragua registra aproximadamente 782 especies de aves, de las cuales 156 han sido reportadas en la isla (Chavarría-Duriaux, 2023; Gillespie, 1994). La condición insular de Ometepe, sumada a su ubicación en la transición entre las regiones seca del Pacífico y húmeda del Caribe, genera un escenario de alta fragilidad ecológica que aumenta el interés para la investigación, el monitoreo y la conservación de sus especies (Gillespie, 1994).

Entre las especies de mayor relevancia destaca la *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla), reconocida por su inteligencia, sociabilidad y capacidad de imitar el habla, características que la han convertido en una especie altamente demandada en el mercado ilegal de mascotas (BirdLife International, 2023; IUCN, 2021; Loro Parque Fundación, s.f.). La presión derivada de la extracción de individuos y la degradación de su hábitat natural ha ocasionado disminuciones en la abundancia y distribución de la especie, colocándola en un nivel crítico de amenaza (BirdLife International, 2023; CITES, 2022; IUCN, 2021). Esta situación evidencia la urgencia de generar información sistemática y actualizada que permita orientar acciones de conservación efectivas y garantizar la protección de los hábitats fundamentales para la reproducción y supervivencia de la especie (Gillespie, 1994; Chavarría-Duriaux, 2023).

En respuesta a esta problemática, se implementaron monitoreos y análisis basados en registros históricos del período 2018–2023, complementados con observaciones recientes durante la temporada 2024, con el fin de evaluar la distribución, abundancia y condiciones del hábitat de *Amazona auropalliata* en la isla. La recopilación y sistematización de esta información permite identificar factores limitantes para la reproducción, determinar áreas de mayor prioridad para la conservación y ofrecer insumos técnicos que apoyen la gestión de las áreas protegidas locales.

El desarrollo de este estudio tiene como propósito principal contribuir al conocimiento científico sobre la ecología y conservación de la Lora Nuca Amarilla, proporcionando datos que faciliten la toma de decisiones y la planificación de estrategias de manejo adaptativo, así como el fortalecimiento de programas de educación ambiental y participación comunitaria orientados a la preservación de la biodiversidad insular.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Realizar un análisis del estado de conservación de la *Amazona auropalliata* a partir de registros históricos 2018–2023 en la Isla de Ometepe, Rivas, durante la temporada de septiembre de 2023 a julio de 2024.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar el área de distribución y sitios de interés de *Amazona auropalliata* para estudio de su ecología y factores de éxito en la supervivencia.
- Analizar los parámetros reproductivos de *Amazona auropalliata*.
- Proponer acciones específicas para la protección de *Amazona auropalliata* y la conservación de sus hábitats naturales, fortaleciendo la gestión de las áreas protegidas.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Marco Teórico

Información general de la biología y ecología de *Amazona auropalliata*

3.1.1. Características morfológicas y comportamiento

Amazona auropalliata es la única amazona grande en la vertiente norte del Pacífico. Sus rasgos distintivos son la nuca amarilla, el espejo rojo y una voz melosa. Los adultos son principalmente verdes, con la región inferior más clara, y exhiben un tinte azul en la coronilla, además de una mancha amarilla grande en la parte posterior de la nuca. El vexilo externo de las primarias es azul y el de las cuatro secundarias más externas es rojo, con la punta azul. La cola finaliza en una faja terminal ancha verde amarillenta. El iris es anaranjado, el anillo ocular es desnudo y las patas son grisáceo opaco. El pico es gris, progresando gradualmente a negruzco en la punta, y la cera es negruzca (Barrameda, 2020).

Segun Bradbury, J., Wright, T. & Cortopassi, K., 2002.:

Amazona auropalliata es sociable durante el día, se ha observado volando en pareja o grupos pequeños, ocasionalmente en grandes bandadas, congregándose en puntos de alimentación, la coloración verde brillante y amarillo en la nuca son marcas muy distintivas entre la vegetación de percha. Tiene preferencia por especies de árboles altos, usan su llamado para anunciar su presencia en el área. En algunas ocasiones, las vocalizaciones las utilizan cuando se encuentran aisladas de los integrantes de su grupo, y no provocan respuesta a otras parejas

(Bradbury, J., Wright, T. & Cortopassi, K., 2002).

3.1.2. Alimentación

Ilustración 1: Anatomía externa de Lora Nuca Amarilla (LNA)

Los psitácidos se alimentan especialmente de partes de las plantas, como semillas, frutas, inflorescencias, polen, hojas, bayas y nueces. Son conocidas por sus fuertes mandíbulas y pico afilado, capaces de perforar frutos duros. El énfasis en la particularidad de especies vegetales

difiere entre cada género, aunque regularmente los loros son generalistas; en la región de América del Sur, la alimentación de estas aves se ve estrechamente relacionada con la familia bombacáceas (Juniper y Parr 1998).

Según Herrera, N., Lara, K., & Funes, C., 2020:

Las loros aprovechan recursos alimenticios de 25 especies de árboles. Las especies *Crisobalanus icaco*, *Ceiba pentandra*, *Rhizophora mangle*, *Spondias purpurea*, *Spatodea campanulata* y *Cocus nucifera* son fuente de alimento durante todo el año. *Spondias monbim*, *Citrus reticulata* y *Manguifera indica* son usadas solamente durante la época seca y principios de la lluviosa, mientras que *Albizia niopoides*, *Mimosa tenuiflora* y *Cordia dentata* se usan en la transición de la época seca a la lluviosa.

(Herrera, N., Lara, K., & Funes, C., 2020, p. 10).

3.1.3. Reproducción

Anida en huecos de los troncos de árboles viejos de palma podrida, a diferencia de las cotorras y pericones no excavan sus cavidades de anidación, sino que ocupan los abandonados por otras especies de aves. El macho de la pareja defiende activamente los lugares de anidación y en algunas ocasiones participa en duelos con parejas invasoras cercanas al nido (Bradbury, J., wright, T. & Cortopassi, K., 2002).

3.1.4. Distribución geográfica

Se encuentra en México y América central, desde la vertiente del sur del estado de Oaxaca, México hasta la costa pacífica de Costa Rica. Si bien el género *Amazona* se encuentra extendido en la zona pacífica, se han reportado subespecies en la vertiente caribeña desde Honduras hasta Nicaragua, además su amplia distribución en las zonas tropicales ha permitido la mayor diversidad de formas y adaptaciones de la especie. En El Salvador, la distribución es principalmente en la planicie costera.

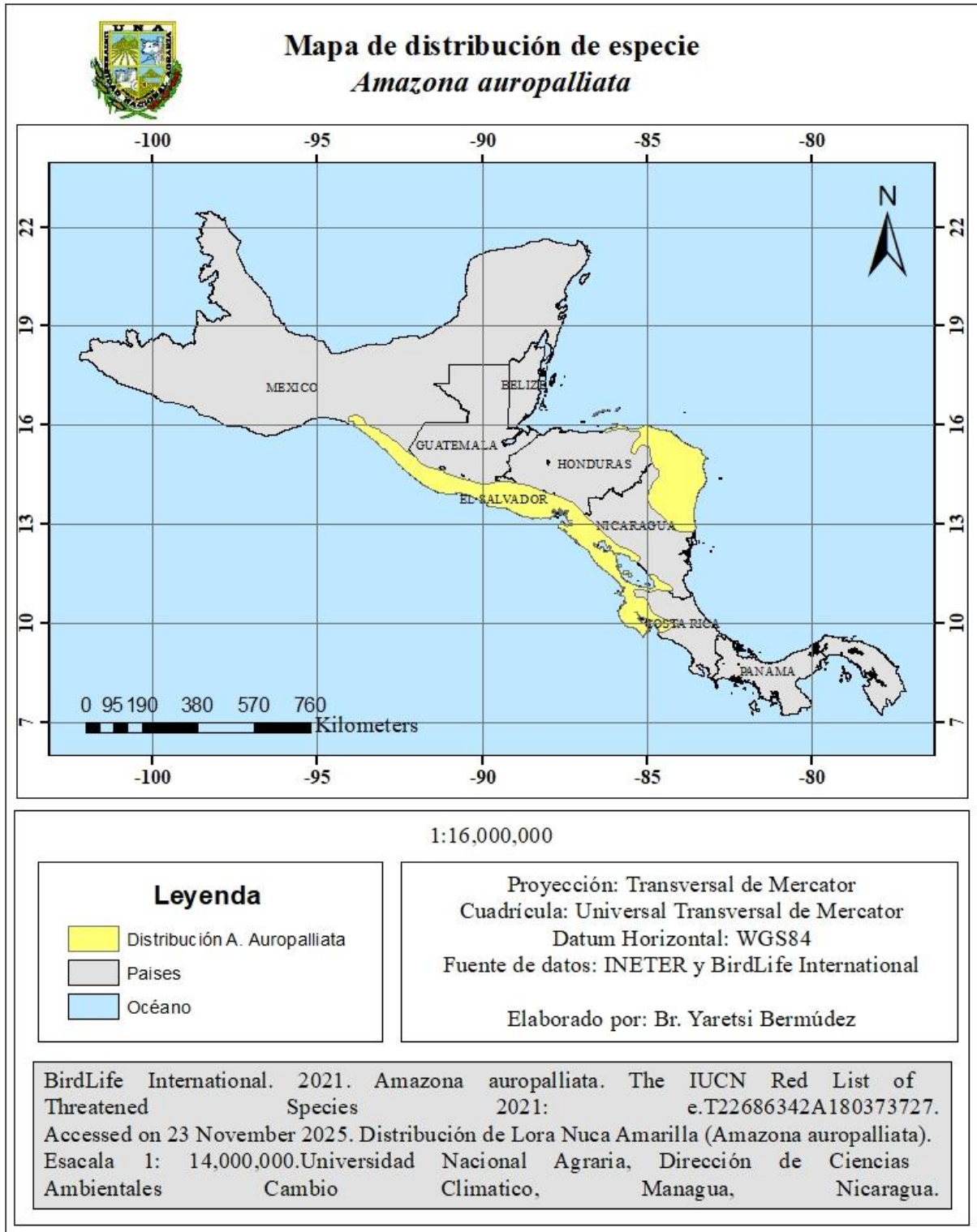


Figura 1. Ámbito geográfico de *Amazona auropalliata*. Elaboración propia.

3.1.5. *Conservación*

- Categoría de amenaza

A. auropalliata se encuentra en la apéndice I de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna), esta apéndice está dirigida a especies en mayor grado de peligro de extinción prohibiendo el comercio internacional, es decir, está catalogada dentro del grupo de especies donde recae el mayor grado de peligro entre especies, además está catalogada como CR: Critically endangered o ES: peligro crítico de extinción según RedList de UICN desde el 12 de julio de 2021.

En el sitio web antes mencionado se indica las diferentes evaluaciones realizadas para clasificar su estado, de 2004 a 2009 la especie fue clasificada como “LC: Preocupación menor”, de 2012 a 2016 fue evaluada como “VU: vulnerable” y en 2017 fue declarada como una especie “ES: en peligro”.

3.1.6. *Problemáticas que enfrenta*

Los psitácidos enfrentan tres grandes problemas para la viabilidad biológica de sus poblaciones: la destrucción de los hábitats naturales por efecto de la deforestación, el comercio internacional de mascotas y el comercio doméstico que en alguna medida es causa y efecto de los otros dos (Pérez & Zuñiga, 1998).

Según Weindenfeld, Morales & Lezama (1999), en Nicaragua existe un total de 14 especies de cetáceos que ocupan una gran variedad de hábitats: desde el bosque tropical seco, hasta los bosques húmedos tropicales y las nebliselvas de las alturas de la región central. De todas las especies de psitácidos se comercializan 11 que están listadas en el apéndice II de la convención CITES. Las cuatro especies de loros comercializadas en mayores cantidades son la lora frente roja (*Amazona autmnalis*), lora Nuca Amarilla (*Amazona auropalliata*), lora corona azul (*Amazona farinosa*) y lora frente blanca (*Amazona albifrons*).

- *Importancia ecológica de la especie*

Como la mayoría de los psitácidos, *A. auropalliata* desempeña una importante función en los ecosistemas, indicando que su actividad principal es depredar y dispersar semillas del dosel (Renton, 2001).

Es común observarla en busca de fruta inmadura, deja caer la pulpa y abre las semillas con su fuerte pico, prefiriendo únicamente pequeñas porciones de cada semilla. La “loro nuca amarilla” prefiere alimentarse en la parte alta del dosel con frutos inmaduros *Mangifera indica* “mango”,

semillas de *Cochlospermum vitifolium* “Tecomasuche”, ramas jóvenes de *Terminalia* “almendro”, semillas de leguminosas y algunas flores (Stiles & Skuth, 1989).

3.2. Marco Conceptual

El presente estudio utiliza una serie de conceptos clave necesarios para la interpretación y contextualización de los hallazgos obtenidos durante el proceso de monitoreo de *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla) en la isla de Ometepe. A continuación, se definen los principales términos empleados:

- Monitoreo biológico: Se refiere a la recopilación sistemática y periódica de datos sobre las poblaciones de organismos o sus hábitats, con el fin de identificar tendencias, amenazas o cambios ecológicos relevantes. En el contexto de esta investigación, se enfoca en el seguimiento de la población de *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla) en distintos sitios de la isla (Spellerberg, 2005).
- Estado de conservación: Es una evaluación del nivel de riesgo de extinción que enfrenta una especie, basándose en factores como el tamaño de la población, la tendencia poblacional, el grado de fragmentación del hábitat y las presiones antrópicas. Este concepto está estrechamente vinculado con las categorías de la UICN.
- Sitios de interés ecológico: En el marco de este estudio, se refiere a seis áreas geográficas dentro de la isla de Ometepe que presentan características relevantes para la observación, permanencia y conservación de *A. auropalliata*. Estas zonas han sido seleccionadas por su relevancia histórica, ecológica o por presentar condiciones propicias para la especie.
- Amenazas antrópicas: Son todos aquellos factores originados por actividades humanas que afectan negativamente a la fauna silvestre. En el caso de *A. auropalliata*, se consideran como amenazas principales la deforestación, el tráfico ilegal de fauna y la fragmentación del hábitat.
- Conservación comunitaria: Hace referencia a los esfuerzos de preservación ambiental impulsados y gestionados por las propias comunidades locales, quienes, en el caso de Ometepe, han participado activamente en el monitoreo y protección de esta especie de psitácido.
- Serie temporal: Se refiere al conjunto de datos recolectados en distintos momentos del tiempo, lo que permite identificar patrones, tendencias o variaciones a lo largo de los años. Este estudio

incorpora tanto datos recientes de campo como registros históricos desde el inicio del proyecto de conservación.

- **Diámetro a la altura del pecho (DAP):** Medida del grosor de un árbol tomada a 1,30 metros del suelo. Es un parámetro utilizado en estudios forestales para estimar el volumen de madera, la edad aproximada y la capacidad del árbol para sostener cavidades aptas para la anidación de aves.
- **Altura total del árbol:** Distancia desde la base del tronco hasta el punto más alto del follaje o la copa. En este estudio se emplea para evaluar el potencial de protección y visibilidad que ofrece el árbol a los nidos de *A. auropalliata*.
- **Parámetros morfométricos de cavidad de nido:** Conjunto de medidas físicas tomadas en las cavidades utilizadas o potencialmente utilizables como sitios de anidación, incluyendo:
 - **Diámetro de entrada:** Ancho de la abertura que conecta el exterior con la cavidad.
 - **Profundidad:** Distancia desde la entrada hasta el fondo de la cavidad.
 - **Altura de la entrada respecto al suelo:** Determina la accesibilidad para depredadores y la exposición a factores climáticos.

3.3. Marco Legal

La conservación de *Amazona auropalliata* en la isla de Ometepe se enmarca en un conjunto de leyes, tratados y regulaciones que establecen los lineamientos para la protección de la fauna silvestre, en especial de especies catalogadas como amenazadas o en peligro de extinción. Este marco legal sustenta las acciones de monitoreo, investigación y conservación desarrolladas tanto por instituciones gubernamentales como por organizaciones comunitarias y de la sociedad civil.

3.3.1. Normativa Nacional

- **Constitución Política de la República de Nicaragua:**

La Constitución establece en su Artículo 60 que los nicaragüenses tienen derecho a vivir en un ambiente saludable, así como el deber de preservarlo y conservarlo. Este principio general da sustento a la protección de especies amenazadas como *A. auropalliata*.

- Ley No. 217 – Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (1996, reformada en 2006)
 - Artículo 46: Reconoce la obligación del Estado de proteger la fauna silvestre, con especial atención a las especies en peligro de extinción o sujetas a uso restringido.
 - Artículo 51: Regula la captura, transporte, comercialización y tenencia de fauna silvestre, requiriendo permisos específicos emitidos por MARENA. Esta ley establece los principios rectores para la gestión y uso sostenible de los recursos naturales, siendo el marco legal base para todas las actividades de conservación.
- Ley No. 747 – Ley de Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica (2010)
 - Define la biodiversidad como patrimonio nacional y bien de interés público.
 - En sus artículos 6 y 7 establece que toda especie en riesgo debe contar con medidas de manejo y protección basadas en estudios técnicos y científicos.
 - Promueve la participación comunitaria en programas de conservación.

- Ley de Caza No. 515 y su reglamento:

Regula las actividades de cacería en Nicaragua. *A. auropalliata* no está autorizada para caza en ninguna de sus modalidades, por lo que su captura se considera ilícita y sancionable.

- Resoluciones del MARENA sobre especies protegidas:

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales incluye al loro de nuca amarilla en la lista de especies protegidas, prohibiendo su extracción, comercialización y posesión, salvo para fines científicos debidamente autorizados.

3.3.2. Normativa Internacional

- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES):

Nicaragua es signataria de la CITES desde 1977. *A. auropalliata* figura en el Apéndice I, lo que significa que está prohibido su comercio internacional con fines comerciales, permitiéndose únicamente para investigación o conservación bajo condiciones estrictas.

- Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB):

Ratificado por Nicaragua en 1995, compromete al país a conservar la biodiversidad, promover el uso sostenible de sus componentes y compartir los beneficios derivados de los recursos genéticos. El monitoreo poblacional de *A. auropalliata* contribuye al cumplimiento de estos compromisos.

- Convención para la Conservación de la Fauna Silvestre y sus Hábitats Naturales en el Hemisferio Occidental:

Este tratado interamericano busca proteger especies migratorias y residentes amenazadas, así como sus hábitats, fortaleciendo los programas nacionales de conservación.

- Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU):

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 15 “Vida de ecosistemas terrestres”, respaldan la preservación de especies amenazadas y la restauración de ecosistemas.

3.3.3. Disposiciones y acuerdos locales

En la isla de Ometepe, existen regulaciones y acuerdos impulsados por gobiernos locales, cooperativas y organizaciones comunitarias que contribuyen a la protección de *A. auropalliata*.

- Reglamentos municipales orientados a la protección del medio ambiente y prohibición de extracción de fauna en áreas protegidas como el Refugio de Vida Silvestre La Peña Inculca y la Reserva de Biosfera Ometepe.
- Acuerdos comunitarios promovidos por organizaciones locales que limitan el corte de árboles que sirven de sitios de anidación y fomentan la reforestación con especies utilizadas por el loro de nuca amarilla.
- Programas educativos que refuerzan la importancia cultural y ecológica de *A. auropalliata*, buscando reducir la captura ilegal y el comercio de ejemplares como mascotas.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación y descripción del área de estudio

La Isla de Ometepe se ubica en medio del gran lago de Nicaragua ($11^{\circ}30'0''$ N $85^{\circ}34'60''$ W). Los medios de vida en la isla de Ometepe están vinculados a los recursos naturales, la biodiversidad y la influencia de sus dos Volcanes. La Isla cuenta con aproximadamente 42.000 habitantes, los cuales dependen en su mayoría de la agricultura (de subsistencia y comercial), el turismo y la pesca. Más de la mitad de las familias de Ometepe dependen de la agricultura de subsistencia, con sus medios de vida directamente afectados por las consecuencias locales del cambio climático, y están luchando por adaptarse.

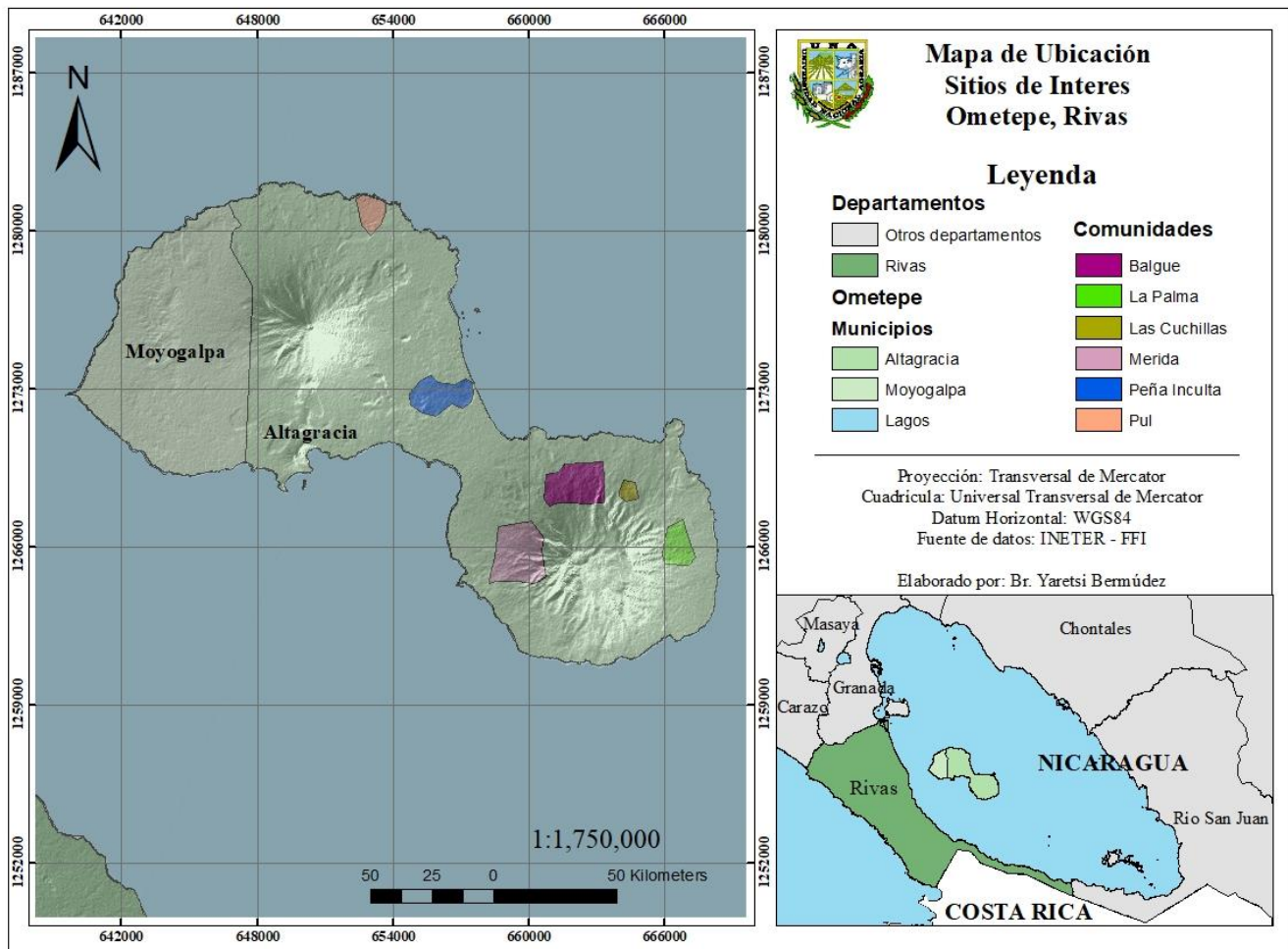


Figura 2. Mapa de macro localización. Elaboración propia.

4.2. Procedimiento metodológico

Fue desarrollado en la Isla de Ometepe a partir de un proceso exploratorio realizado directamente en las comunidades de interés con la dirección y apoyo del grupo conservacionista Biometepe, dicho grupo está comprometido a mantener el equilibrio de la diversidad biológica, los ecosistemas y los habitantes de la Isla de Ometepe.

Como primera instancia, se determinaron dos procesos de estudio: diseño de área de estudio y diseño de levantamiento de datos. La primera consistió en el análisis de sitio de trabajo en este caso, consistió en elaboración de mapa de distribución de las especies, macro ubicación del sitio de estudio, áreas protegidas de la zona y descripción de los sitios de interés.

La segunda parte directamente consistió en la elaboración del diseño de la toma de datos, periodos y procesamiento en función de la metodología de muestreo de Biometepe. En este sentido ambos diseños quedan de la siguiente manera:

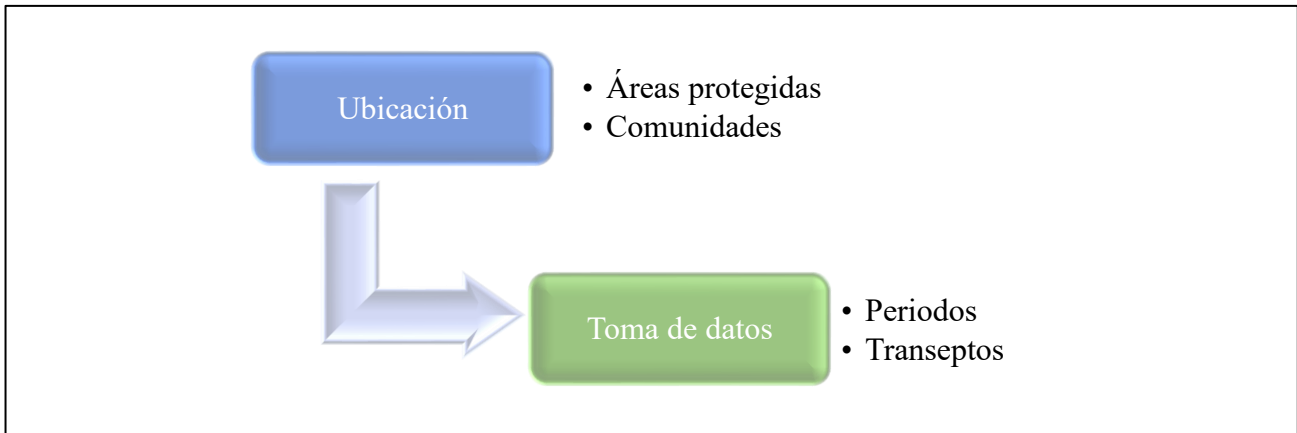


Figura 3. Jerarquía de recopilación de datos

4.2.1. Elaboración de mapas

La elaboración de los mapas se realizó mediante técnicas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), herramientas fundamentales para integrar, analizar y representar datos espaciales en estudios ambientales y territoriales. Los SIG permiten combinar información procedente de diversas fuentes, facilitando la exploración de patrones espaciales y la toma de decisiones basada en evidencia geográfica (Longley et al., 2015). En este contexto, la cartografía temática generada en ArcGIS permitió visualizar y organizar la información relevante para la investigación.

El mapa de distribución de *Amazona auropalliata* se construyó con el propósito de representar espacialmente el rango de presencia de la especie en el continente, incorporando los polígonos oficiales obtenidos de la Lista Roja de la UICN. Por su parte, el mapa de comunidades de interés, que incluye la macro localización, tuvo como objetivo identificar de manera clara los sitios donde se desarrolló el trabajo de campo, permitiendo contextualizar espacialmente la dinámica del estudio.

Finalmente, el mapa de áreas protegidas se elaboró para comparar la ubicación de las comunidades con respecto a las zonas núcleo y de amortiguamiento de las distintas categorías de manejo presentes en la isla, integrando datos de Protected Planet e INETER. Este componente cartográfico fue esencial para analizar la relación entre la distribución espacial de las comunidades, las condiciones de conservación del territorio y la influencia de la superposición de áreas protegidas, dado que los mapas se consideran herramientas clave para evaluar escenarios territoriales complejos y apoyar la gestión y conservación de especies y ecosistemas (ESRI, 2020; Goodchild, 2018).

4.2.2. Identificación de nidos de la *Amazona auropalliata*

El equipo de trabajo se estructuró en dos subgrupos conformados por una tesista, un docente responsable y un técnico de Biometepe. Cada subgrupo se desplazó provisto de binoculares para la observación a distancia y hojas de campo para el registro sistemático de datos. El propósito de esta división fue cubrir simultáneamente distintos puntos de observación y documentar el comportamiento parental previo al periodo de anidación. Las jornadas de muestreo se desarrollaron durante 3 a 4 horas en el turno matutino, de acuerdo con la comunidad asignada en el cronograma, y se replicaron en horas de la tarde durante 2 a 3 horas en los mismos sitios evaluados por la mañana.

El acceso a los puntos de observación requirió el uso de rutas alternas y desplazamientos en silencio para minimizar la perturbación a la fauna silvestre. Se buscó evitar la activación de vocalizaciones de alarma por parte de otras especies, ya que estas pueden ser interpretadas por *Amazona auropalliata* como señales de advertencia, generando evasión, retraso en la aproximación al nido o emisión de llamados de alerta dirigidos a otros individuos de la especie.

Una vez establecidos en cada punto de monitoreo, los nidos observados fueron clasificados en tres categorías operativas: Nidos Activos, Nidos Sospechosos y Nidos Inactivos. Se consideró un Nido

Activo cuando se registraba la entrada del individuo al nido con permanencias aproximadas de 15 minutos, así como la presencia de vuelos silenciosos y cantos discretos de la pareja reproductora en las inmediaciones del sitio. La categoría de Nido Sospechoso se asignó cuando el ave emitía vocalizaciones desde un punto distinto al árbol del nido observado o cuando se registraban conductas de limpieza en la cavidad. Por último, se clasificó como Nido Inactivo aquel que presentaba señales de abandono estructural, tales como telarañas en la entrada, cavidad deteriorada o evidencia de ocupación por insectos.

a. Escalamiento de árboles con comportamiento de anidación identificados

La actividad de escalamiento se realizó durante las primeras horas de la mañana con el objetivo de maximizar la eficiencia del muestreo y asegurar condiciones ambientales adecuadas para la inspección de cavidades. Las jornadas iniciaron a las 05:00 h, momento en el cual el equipo se desplazó hacia la ruta previamente planificada por el personal técnico de Biometepe, quien definió los puntos de ascenso con base en criterios de accesibilidad, seguridad y registro histórico de nidos. Las labores de campo se extendieron hasta las 13:00 h, permitiendo cubrir la totalidad de los sitios establecidos en el cronograma diario.

Aunque la duración total de la jornada fue de aproximadamente ocho horas, el tiempo operativo efectivo dedicado a las maniobras de ascenso, inspección de nidos y verificación estructural de las cavidades fue de cerca de seis horas continuas, comprendidas entre las 06:00 h y las 12:00 h. Este intervalo correspondió al periodo con mejores condiciones lumínicas y térmicas, lo cual favoreció tanto la seguridad del personal como la reducción de perturbaciones sobre los ejemplares.

Durante los ascensos, se asignó personal adicional, generalmente dos o más personas, para el registro simultáneo de la información obtenida en campo. Cada observador trabajó con su propia hoja de datos, documentando características del nido, evidencia de actividad, comportamientos registrados y cualquier incidencia relevante. Al finalizar la actividad diaria, todo el equipo se reunió en un punto acordado para realizar la consolidación y revisión conjunta de las anotaciones. Este proceso de depuración permitió unificar los registros en un único formato estandarizado, el cual posteriormente fue transcrito y digitalizado en la base de datos correspondiente para su análisis.

4.3. Metodología

Biometepe trabaja actualmente con la Dra. Lora Kim Joyner, quien es, investigadora con capacidades, habilidades y conocimientos de la especie *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla) y con amplia experiencia sobre la ecología y la salud de la especie. Así mismo se continua con el entrenamiento de enfoques y liderazgos participativos con especial énfasis sobre el análisis del comercio ilegal de la *Amazona auropalliata* desde las personas involucradas por lo que se prevé continuar con esta colaboración en futuras acciones en pro de la conservación de Psitácidos.

La metodología propuesta por la Dra. Joyner consiste en el llenado de un formulario de campo donde se solicita información del árbol, nido, padres y pichones; posterior a este, la transcripción a digital de esta. Primeramente, siguiendo los diseños metodológicos propuestos para el estudio:

4.3.1. Diseño de área de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en el departamento de Rivas, específicamente en el municipio de Altagracia, ubicado dentro de la isla de Ometepe. Este territorio insular alberga diversas áreas protegidas de gran valor ecológico, entre las cuales se encuentran la Reserva Natural Volcán Concepción, el Refugio de Vida Silvestre Peña Inculca y el Parque Nacional Volcán Maderas. Además, la totalidad de la isla ha sido reconocida por la UNESCO como una Reserva de Biosfera, lo que enfatiza su relevancia en términos de conservación ambiental.

El estudio se realizó en las comunidades de Pul, Peña Inculca, Mérida, Balgue, La Palma y Las Cuchillas, ubicadas en áreas cercanas a la zona de amortiguamiento y zonas núcleo de distintas categorías de manejo dentro de las áreas protegidas de la isla. Estas características generan relevancia en el sentido de la conservación de la especie en peligro principal *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla) y de otras especies de psitácidos en peligro por diversos factores.

Dicha categorización resulta fundamental para justificar la necesidad de aumentar los niveles de protección de ciertas especies, entre ellas la Lora Nuca Amarilla, así como de otras que comparten el mismo hábitat. Este aspecto cobra especial importancia al considerar que las áreas antes mencionadas no solo cuentan con una designación de protección individual, sino que también se superponen como zonas de resguardo natural. Es decir, la coexistencia de múltiples categorías de protección refuerza el argumento de la conservación y pone de manifiesto la urgencia de implementar estrategias más estrictas para garantizar la preservación de los ecosistemas locales.

En el marco del programa de “conservación de especies amenazadas” de Biometepe, se delimitaron seis puntos de interés centrales, los cuales corresponden a las comunidades mencionadas anteriormente. En cada uno de estos puntos, se han establecido diversos mecanismos de vigilancia, incluyendo la identificación de rutas estratégicas, la ubicación de nidos y dormitorios, y la distribución geográfica de los principales sitios de monitoreo. La recopilación de esta información es clave para el desarrollo de acciones de protección. Sin embargo, por razones de seguridad y conservación, los datos específicos sobre la localización de estos sitios serán manejados de manera anónima y no se divulgarán públicamente.

Aunque se dispone de coordenadas geográficas de las zonas de anidación, no se generará ningún mapa accesible al público. Esta medida responde a la necesidad de evitar posibles amenazas como la caza furtiva o la extracción de individuos de la especie, lo cual comprometería seriamente los esfuerzos de conservación. La protección de estos espacios demanda un enfoque estratégico y bien planificado que permita no solo documentar su importancia ecológica, sino también garantizar su resguardo a largo plazo.

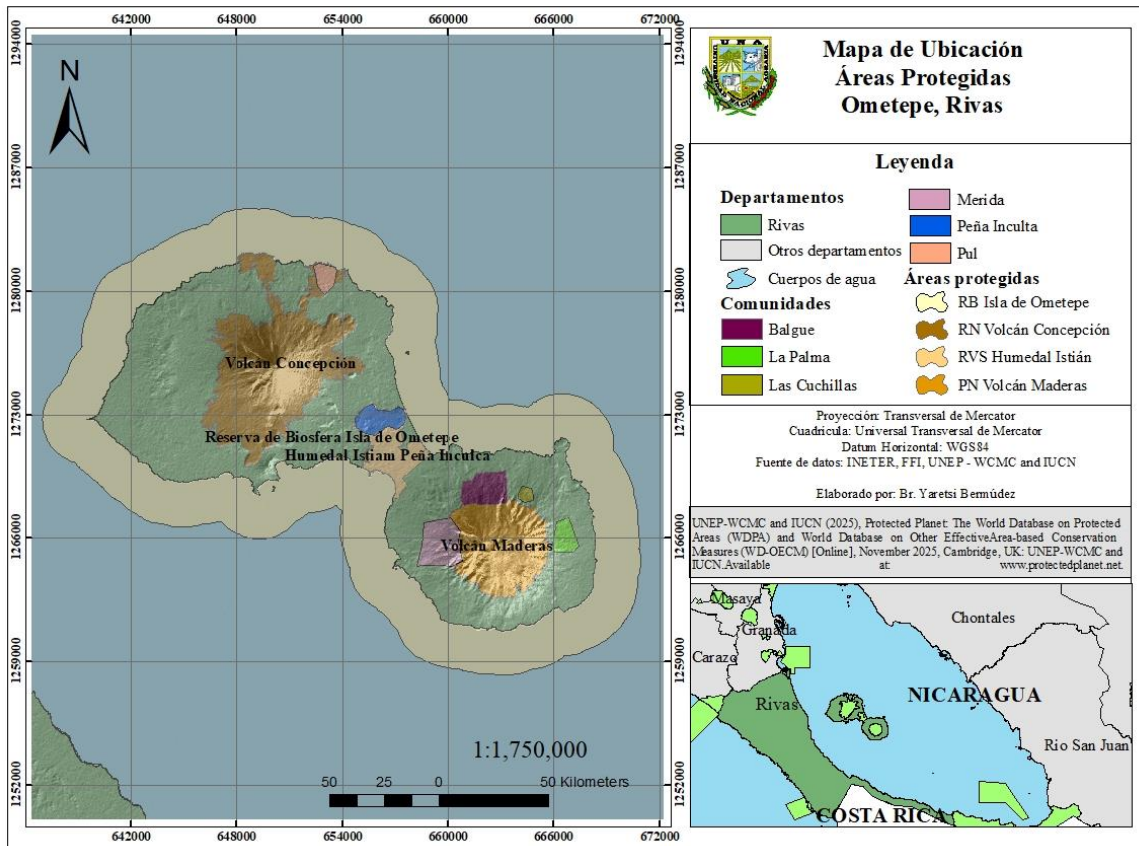


Figura 4. Mapa de zona núcleo de áreas protegidas. Elaboración propia.

4.4. Toma de datos

La toma de datos y la medición de variables en el estudio de nidos y pichones comienzan con la caracterización del sitio de anidación. Se registran parámetros como la altura del árbol, el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura de la cavidad del nido, además de su anchura y profundidad. Estos datos permiten evaluar la estructura del nido y su accesibilidad para las aves. También se documenta el número de nidos activos con pichones, así como aquellos saqueados o depredados, proporcionando información sobre la presión ecológica que enfrenta la especie. Se registran las condiciones del nido, anotando si está seco, húmedo, picoteado o arañado, ya que estos factores pueden influir en la supervivencia de los individuos.

El monitoreo de los pichones incluye la evaluación de su estado de salud y desarrollo, este punto lo realizan el equipo técnico de Biometepe entre finales de mayo y a inicios de julio. Por lo que con el apoyo de un veterinario examinan los pichones, documentando si presentan larvas, suciedad u otros signos de deterioro. Se realizan mediciones morfométricas como peso, longitud del pico, ala, cola y tarso, permitiendo determinar su crecimiento y posibles anomalías. Si se requiere intervención, se pueden aplicar medidas de rehabilitación, como limpieza y administración de vitaminas o antibióticos.

Por último, se lleva a cabo el anillamiento de los individuos, lo que facilita su identificación y seguimiento a lo largo del tiempo. Este proceso permite recopilar datos sobre movilidad, tasas de supervivencia y patrones de comportamiento. Gracias a estos registros, los investigadores pueden analizar la dinámica poblacional y el impacto de factores ambientales en la conservación de la especie.

4.5. Análisis de datos

Los datos recolectados sobre los nidos de *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla) y las especies de árboles utilizadas para anidación fueron organizados y procesados utilizando Microsoft Excel, con el objetivo de generar un análisis descriptivo integral que permitiera comprender los patrones de selección de hábitat y la dinámica reproductiva de la especie. Se elaboraron gráficos de barras individuales para cada sitio de interés, mostrando la distribución de especies de árboles con nidos activos, lo que permitió identificar cuáles son las especies más utilizadas para la

anidación en cada comunidad y comparar la diversidad de árboles disponibles entre los diferentes sitios.

Además, se consolidaron los datos de todos los sitios para generar un gráfico general de distribución de especies de nidos, proporcionando una visión global de la preferencia de *A. auropalliata* por determinadas especies forestales y destacando aquellas que representan un papel crítico en la reproducción de la especie. De manera complementaria, se elaboraron gráficos de barras que reflejan el número de huevos y pichones por sitio, permitiendo analizar la productividad reproductiva y comparar los resultados entre las comunidades estudiadas.

Para evaluar la conducta de las aves, se calculó la frecuencia de comportamientos observados mediante registros directos en campo, lo que permitió identificar patrones de actividad, estrategias de cuidado parental y uso de los nidos. Finalmente, se contabilizó el número de pichones que volaron con éxito, información que resulta clave para estimar el éxito reproductivo y la capacidad de supervivencia de la población en cada sitio de estudio.

Asimismo, las variables morfométricas de los árboles (diámetro, altura y características de las cavidades) fueron analizadas mediante promedios y rangos, permitiendo identificar el hábitat que favorecen la selección de los árboles para anidación. Todos estos análisis se enfocaron en describir y visualizar los datos de manera clara, facilitando la interpretación de patrones de selección de hábitat, reproducción y distribución de nidos, y sirviendo como base para sustentar las conclusiones y recomendaciones orientadas a la conservación de *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla) en la isla de Ometepe.

4.6. Datos complementarios

Durante el estudio se registraron diversos factores que, si bien no fueron objeto de evaluación directa, podrían haber influido en los resultados y proporcionan contexto adicional para la interpretación de los patrones observados en la anidación de *Amazona auropalliata*. Entre estos factores se incluyen las condiciones climáticas, la presencia de depredadores y saqueo de nidos, la condición de las cavidades de anidación, así como características particulares de los árboles y el manejo de observaciones de campo.

Las condiciones climáticas registradas durante la temporada de estudio y en los años históricos podrían haber afectado la actividad reproductiva y el éxito de los pichones, especialmente durante periodos de lluvia intensa o sequía prolongada. Asimismo, se documentaron eventos de depredación y evidencia de saqueo de nidos, factores externos que afectan directamente la supervivencia de huevos y pichones y que podrían explicar variaciones en la productividad entre sitios.

La condición de las cavidades de anidación también fue considerada, incluyendo su estado general, profundidad, ancho y altura de la entrada, que, aunque no fueron variables centrales del estudio, permiten interpretar diferencias en el éxito de vuelo de los pichones. La historia de cada árbol, como edad aparente, intervención previa o daños, brindó información adicional sobre la disponibilidad de hábitat adecuado y su posible influencia en la selección de árboles por la *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla).

Durante la recolección de datos se registraron observaciones adicionales como comportamiento de los padres, edad de los pichones, número de huevos no eclosionados y pichones en rehabilitación, que, si bien no fueron analizadas estadísticamente, aportan información complementaria sobre la dinámica reproductiva y factores que podrían limitar el éxito de anidación.

Finalmente, se consideró la organización de las observaciones de campo y la participación del equipo de investigación, incluyendo los horarios de escalamiento y la metodología de registro, como factores que podrían influir en la consistencia de los datos.

En conjunto, estos factores no sujetos a evaluación directa permiten contextualizar los resultados obtenidos y explicar posibles variaciones en la abundancia de nidos, selección de árboles, éxito reproductivo y comportamiento de la especie en los diferentes sitios de interés de Ometepe, aportando información valiosa para futuras estrategias de conservación.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Resumen de cantidad nidos encontrados en especies forestales

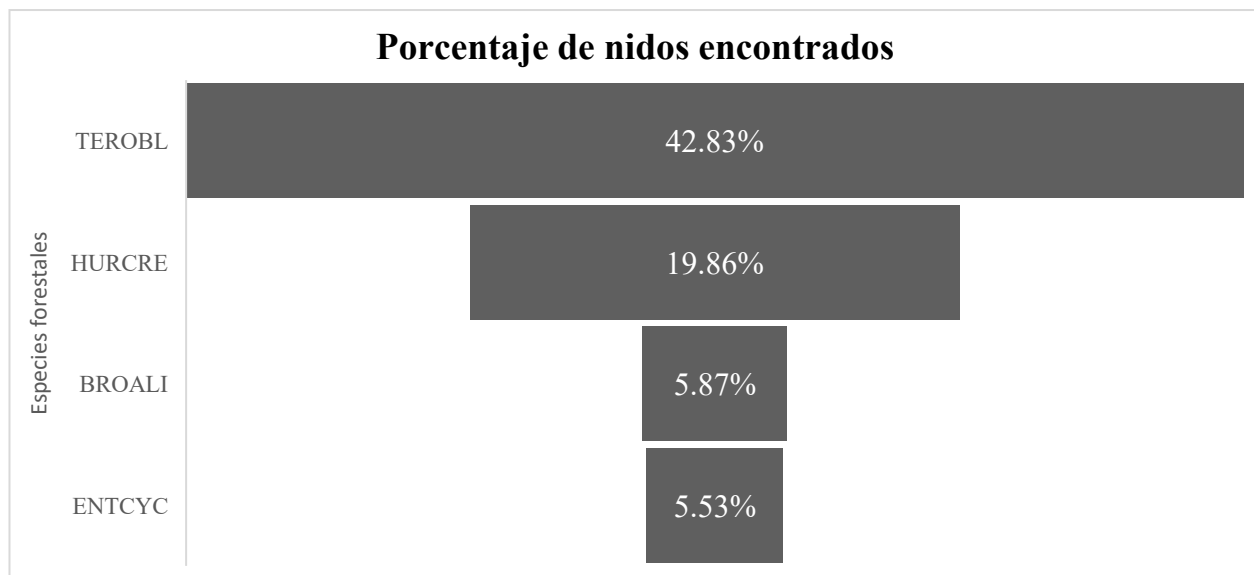


Figura 5: Porcentaje de nidos encontrados en especies forestales

El gráfico general presenta las especies forestales más representativas en los seis sitios de interés donde se localizaron nidos de *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla). La especie arbórea más utilizada para anidación fue *Terminalia oblonga* (Guayabo), con 248 individuos distribuidos en toda el área de estudio, le siguieron *Hura crepitans* (Jabillo) con 115 individuos, *Brosimum alicastrum* (Ojoche) con 34 y *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacaste) con 32. En conjunto, estas cuatro especies suman 433 individuos de los 579 registrados. Los 146 restantes corresponden a otras especies con recuentos inferiores a 13 individuos, por lo que no fueron incluidos en el gráfico general.

5.2. Recuento de número de especies de árboles de anidación e individuos por sitio

Entrando a resultados más específicos, tenemos, por sitios de interés, todas las especies arbóreas encontradas con nidos de *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla), en estas graficas se observarán de manera detallada el cálculo de individuos de estas especies y como la especie más utilizada por este psitácido esta enlistada en el punto anterior.

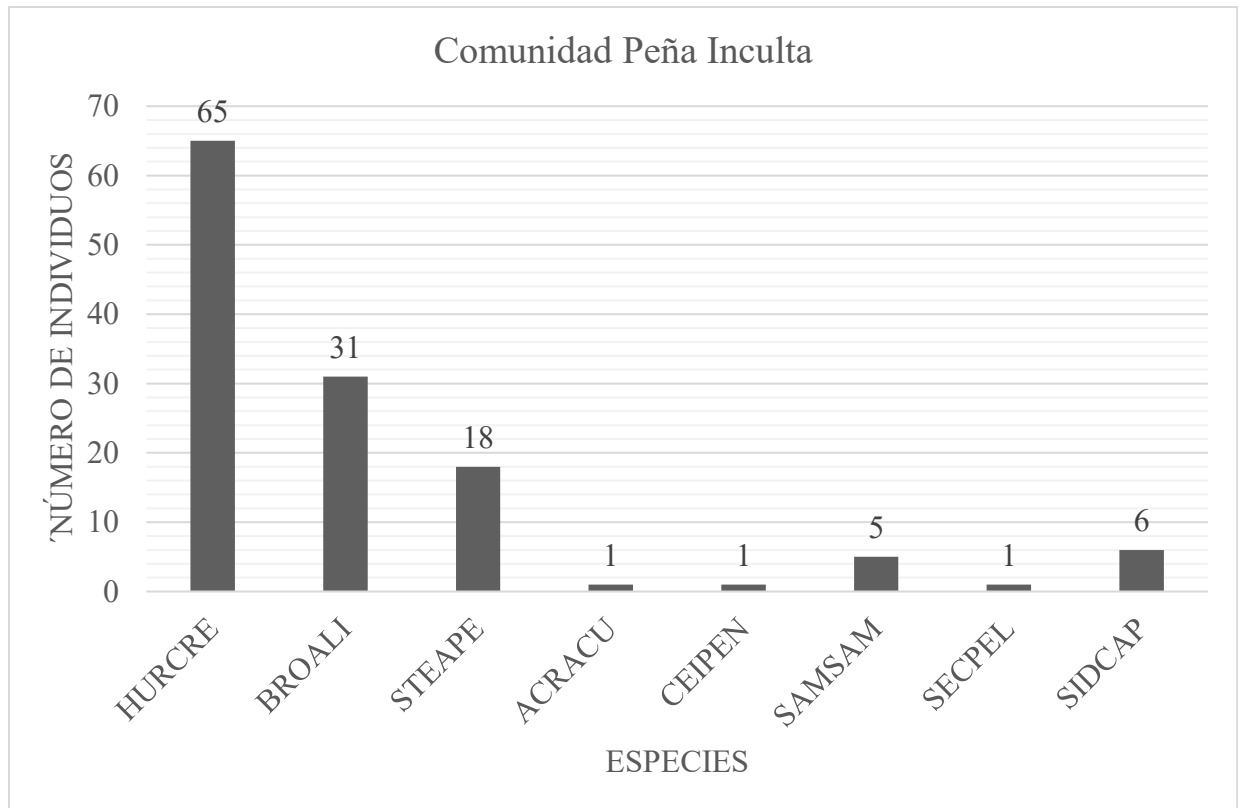


Figura 6: Individuos arbóreos identificados como nidos en Peña Inculca

Hura crepitans fue usada en 65 de 128 nidos que implica 50.8 %. El destacado uso de *Hura crepitans* en comunidad de Peña Inculca sugiere que esta especie proporciona estructuras arbóreas con características adecuadas para nidificación de loros: posiblemente troncos gruesos, estabilidad suficiente y cavidades naturales o modificables. Esto coincide con lo que se reporta para psitácidos en bosques tropicales húmedos, donde suelen preferirse árboles grandes que ofrezcan cavidades profundas y seguras.

Además, dado que en esta comunidad probablemente hay menos intervención humana, “Peña Inculca - Humedal Istián”, con suelos volcánicos, terrenos rocosos o no aptos para agricultura intensiva, la persistencia de árboles maduros como *H. crepitans* podría ser mayor que en zonas de cultivo, lo que facilita su uso como sitios de anidación.

Una hipótesis plausible es que la disponibilidad de grandes árboles maduros en comunidad de Peña Inculca favorece la selección de *H. crepitans* como especie de nidificación dominante un reflejo más de la estructura del hábitat que de una preferencia innata por esa especie.

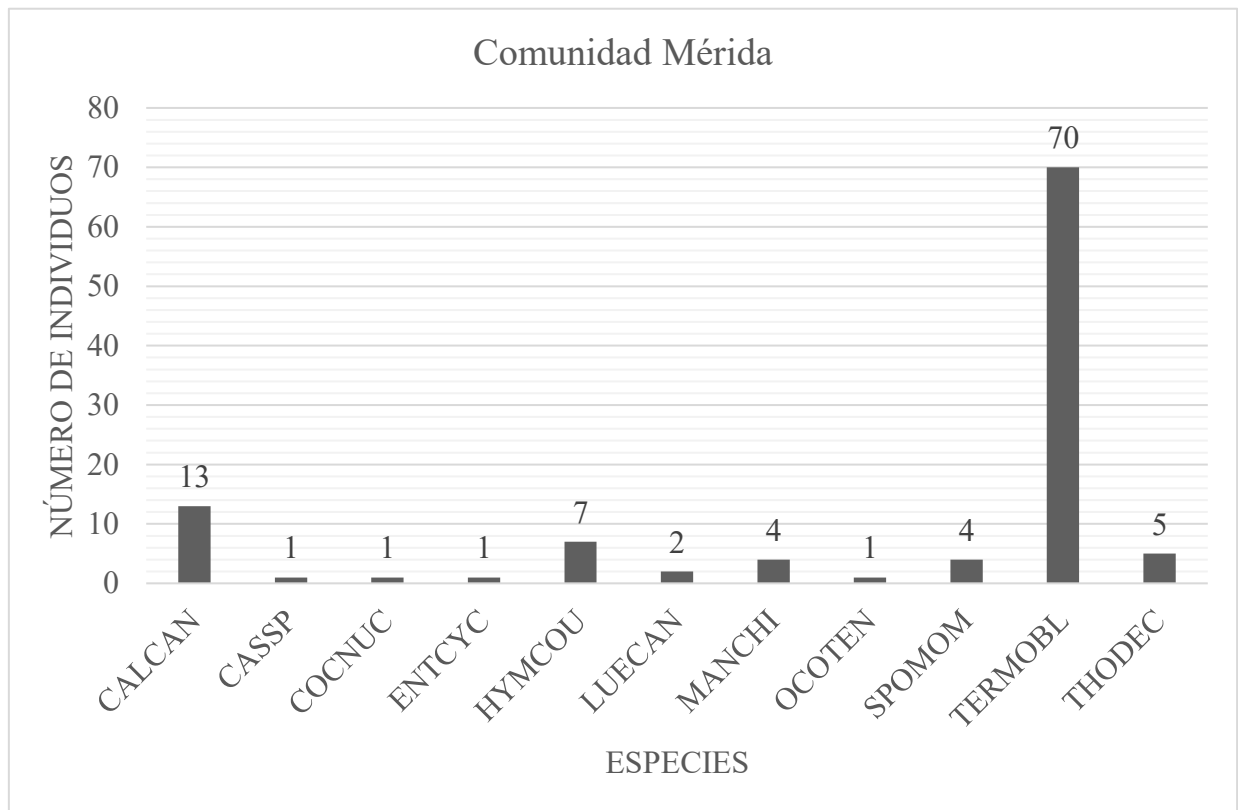


Figura 7: Individuos arbóreos identificados como nidos en Mérida

El alto porcentaje de uso de *Terminalia oblonga* en Mérida indica una fuerte selección de esta especie como árbol-nido. Esta tendencia puede deberse a que *T. oblonga* ofrece cavidades apropiadas: tronco robusto, madera suficientemente dura, y estructura suficiente para soportar nidos grandes. Estudios de hábitat de nidificación de psitácidos muestran que los árboles usados suelen tener DAP elevado (diámetro a la altura del pecho) y cavidades a alturas seguras del suelo. Además, considerando que Mérida podría tener una combinación de bosque natural y zonas con actividad humana, lo que reduce disponibilidad de árboles maduros más raros, *T. oblonga* podría constituir una de las pocas especies arbóreas aptas para nidificación, lo que explicaría su predominancia.

Por tanto, la predominancia de *T. oblonga* sugiere que en Mérida la estructura del bosque favorece esta especie como “árbol-nido útil” y que su conservación debe priorizarse si se pretende mantener la población de *A. auropalliata* en esa comunidad.

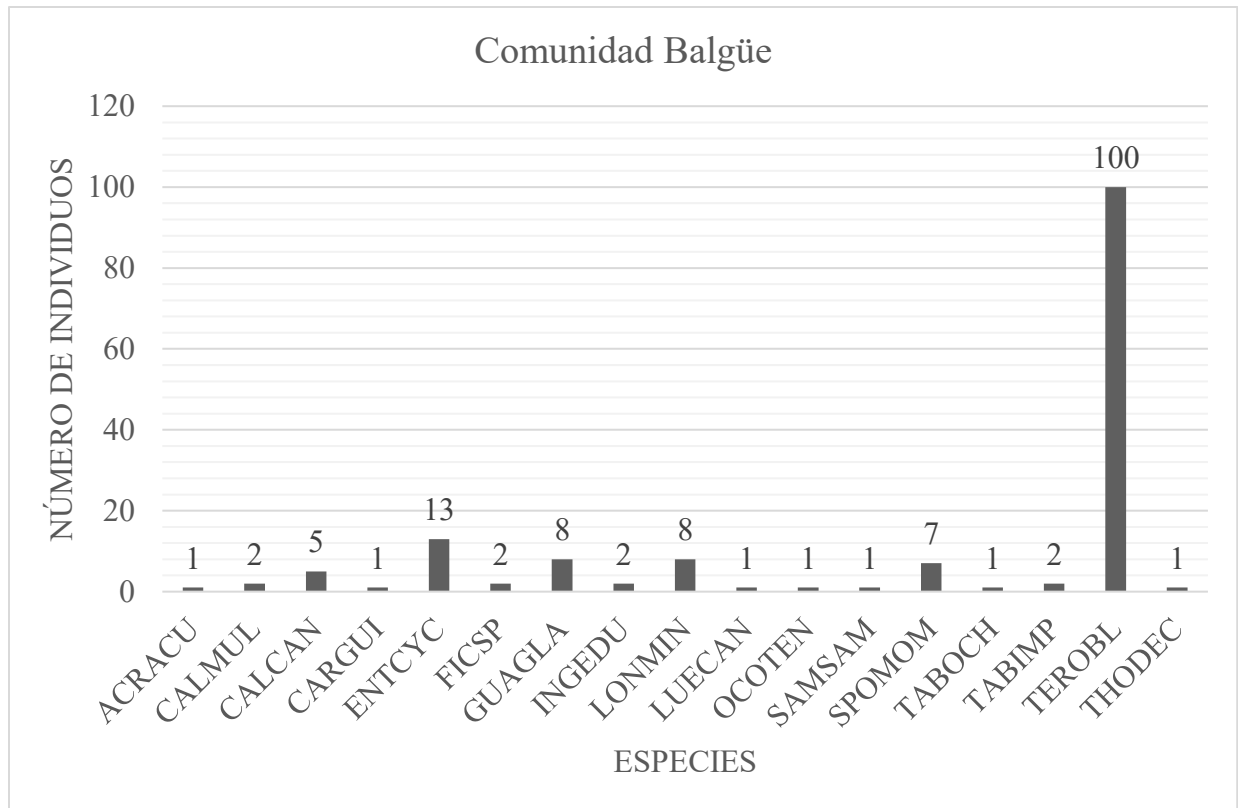


Figura 8: Individuos arbóreos identificados como nidos comunidad Balgüe

Al igual que en la comunidad de Mérida, en la comunidad Balgüe *T. oblonga* es claramente la especie preferida para anidación (~ 64% de los nidos). Esto puede reflejar que en Balgüe, aunque la vegetación esté influida por laderas del volcán (posible pendiente, menor densidad arborea, intervención), existe suficiente presencia de árboles maduros de *T. oblonga* con cavidades funcionales.

Este patrón concuerda con lo documentado en estudios de psitácidos en Costa Rica, donde especies como *Enterolobium cyclocarpum* y *Astronium graveolens*, árboles de tronco grande con cavidades altas, son “key-stone” para nidificación (Monterrubio-Rico, T. C., Álvarez-Jara, M., Tellez-Garcia, L., & Tena-Morelos, C., 2014).

La selección de *T. oblonga* en comunidad de Balgüe podría indicar que esta especie funciona como árbol-clave para la reproducción de *A. auropalliata* en comunidades con alteración moderada, lo que subraya su importancia en planes de conservación local.

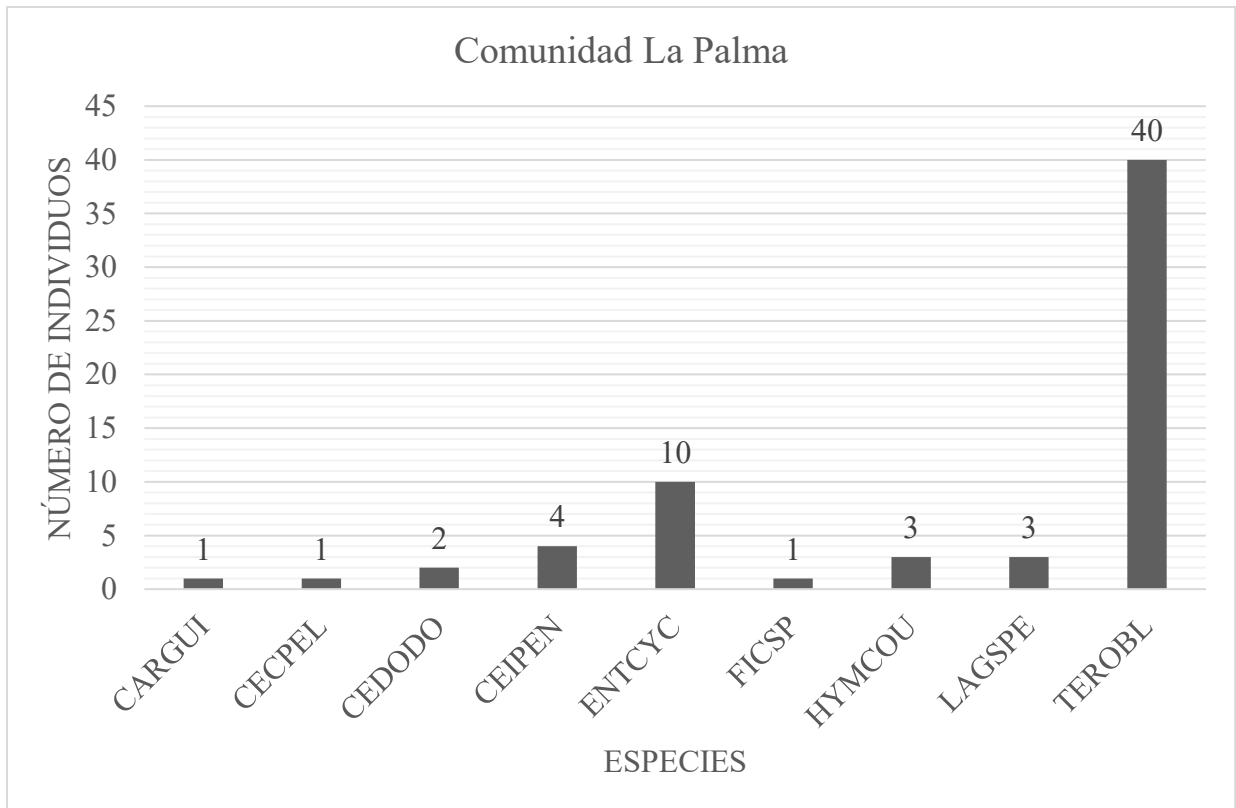


Figura 9: Individuos arbóreos identificados como nidos en La Palma

En La Palma, la preferencia por *T. oblonga* es también alta (~ 61.5%), lo que refuerza la hipótesis de que esta especie arbórea es particularmente adecuada como árbol-nido para *A. auropalliata* en Ometepe.

Considerando que los psitácidos, incluido *A. auropalliata*, seleccionan árboles con cavidades grandes, profundas y a alturas seguras para minimizar riesgo de depredación y asegurar microclima adecuado al nido, basado en Renton, K., & Brightsmith, D. (2015)., la alta frecuencia de nidos en *T. oblonga* sugiere que estos árboles cumplen esos requisitos en La Palma.

Esto refuerza la necesidad de mantener y proteger individuos maduros de *T. oblonga* en esa comunidad como parte de estrategias de conservación del loro.

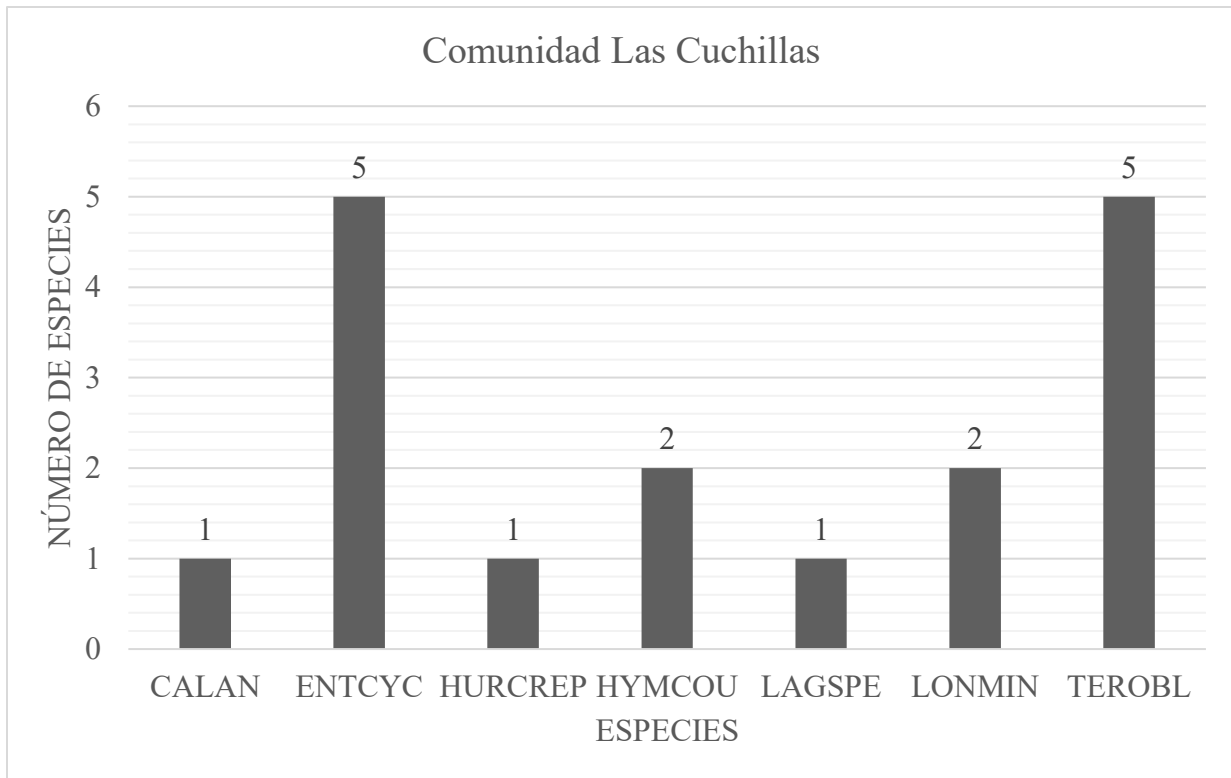


Figura 10: Individuos arbóreos identificados como nidos en Las Cuchillas

La distribución equitativa entre *T. oblonga* y *Enterolobium cyclocarpum* en Las Cuchillas indica que ambas especies son utilizadas como sitios de nidificación, probablemente por ofrecer cavidades adecuadas. La presencia de *E. cyclocarpum* como árbol-nido es consistente con estudios de psitácidos en México, donde esa especie junto con *Astronium graveolens* constituyeron la mayoría de los árboles-nido. (Monterrubio-Rico, T. C., Álvarez-Jara, M., Tellez-Garcia, L., & Tena-Morelos, C., 2014).

Esto sugiere que en Las Cuchillas la estructura del bosque incluye suficiente diversidad arbórea, con al menos dos especies que reúnen las condiciones necesarias para anidación — lo que puede aumentar la resiliencia de la población de loros frente a pérdida de un tipo de árbol.

Por lo tanto, en esa comunidad sería recomendable promover la conservación de ambos tipos de árboles *T. oblonga* y *E. cyclocarpum* para mantener heterogeneidad de sitios de anidación.

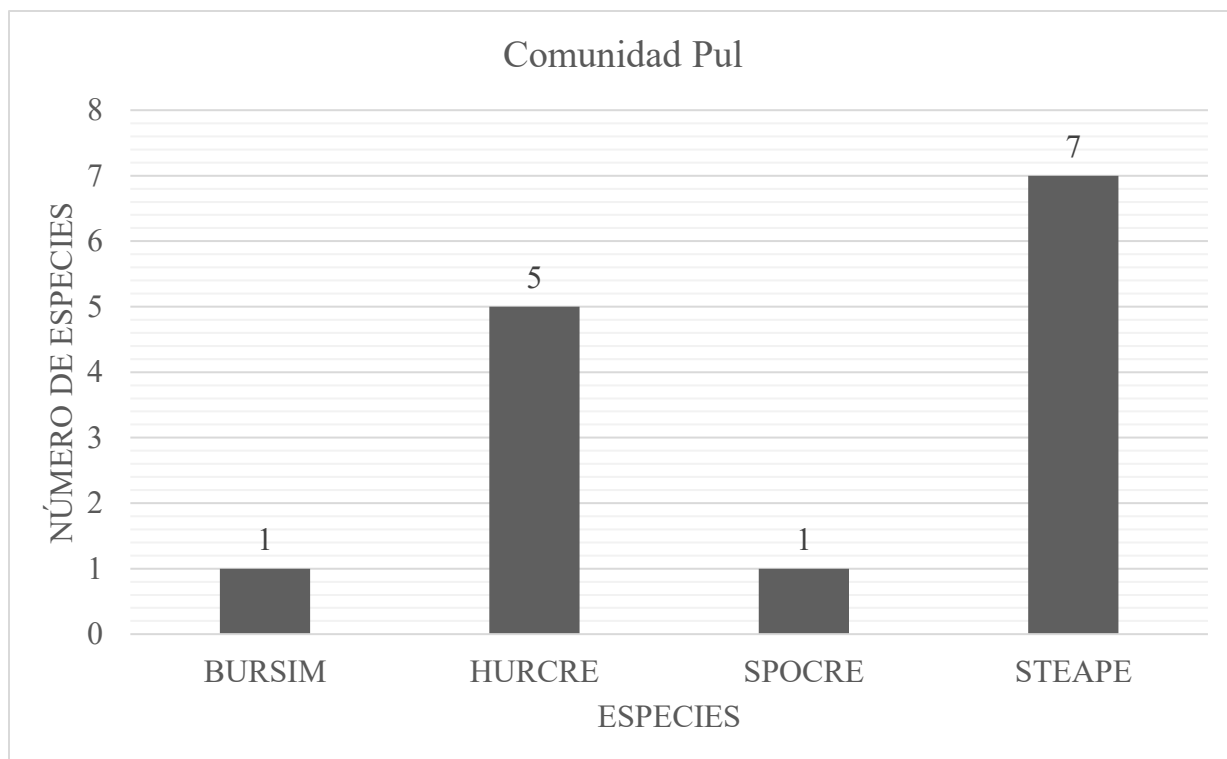


Figura 11: Individuos arbóreos identificados como nidos en comunidad Pul

En la comunidad de Pul, *Sterculia apetala* fue la especie más utilizada como árbol-nido, con 4 de los 14 registros totales (~28.6%). Aunque este porcentaje es menor que en otras comunidades del estudio, donde domina con claridad *Terminalia oblonga*, la presencia destacada de *S. apetala* sugiere que esta especie reúne características estructurales favorables para la reproducción de *Amazona auropalliata*.

Diversos estudios sobre psitácidos neotropicales indican que la selección de árboles para anidar depende más de la disponibilidad de cavidades, altura, diámetro y estabilidad del tronco que de la identidad taxonómica de la especie arbórea. Renton y Brightsmith (2015) señalan que los loros suelen optar por árboles grandes y maduros que ofrezcan cavidades profundas y protegidas, indispensables para reducir la depredación y mantener condiciones microclimáticas adecuadas.

Sterculia apetala es conocida por alcanzar diámetros amplios y troncos rectos en bosques tropicales, y ha sido reportada como árbol importante para fauna que depende de cavidades (Berkunsky & Rebores, 2009). Esto podría explicar su presencia como el árbol-nido más utilizado

en comunidad de Pul, especialmente si la comunidad presenta menor abundancia de especies como *Terminalia oblonga*, obligando a las loras a usar las cavidades disponibles en *S. apetala*.

La menor proporción de uso también podría reflejar que comunidad de Pul posee una estructura de bosque más heterogénea o con mayor intervención humana, lo que está asociado a la reducción de árboles de gran porte y, por ende, a la disminución de cavidades aptas para nidificación (Alcántara-Castañeda & Johnson, 2014). La presencia de *S. apetala* como la especie más utilizada sugiere que los individuos existentes de esta especie representan uno de los pocos recursos adecuados para la nidificación dentro de esta comunidad.

5.3. Consolidado de distribución de nidos en el área de estudio

Para este estudio se ha levantado información específica de los árboles que están registrados como nidos activos de *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla), algunas especies tienen un número de individuos bastante alto en comparación con otras, por ejemplo: En la comunidad de Peña Inculca, *Hura crepitans* tiene 65 individuos, lo que es mucho mayor que las otras especies en las que anida la LNA, además que, en la comunidad de Mérida, *Terminalia oblonga* tiene 70 individuos, y en la comunidad de Balgüe y comunidad de Pul es notablemente mayor que las demás especies.

Este análisis en específico nos brinda información relevante para comparar con otras poblaciones de LNA en el país y visualizar cuales especies de árboles en las que anidan son aceptadas según las diferentes características que pueden presentar y que sean clave para la reproducción y conservación de la especie en Ometepe.

En algunos sitios, existe una mayor diversidad de especies de árboles en los que anida la Lora Nuca Amarilla que en otras. Por ejemplo, en comunidad de La Palma solo se presentan 9 especies de árboles, mientras que en comunidad de Mérida hay hasta 11 especies en las que este psitácido anida.

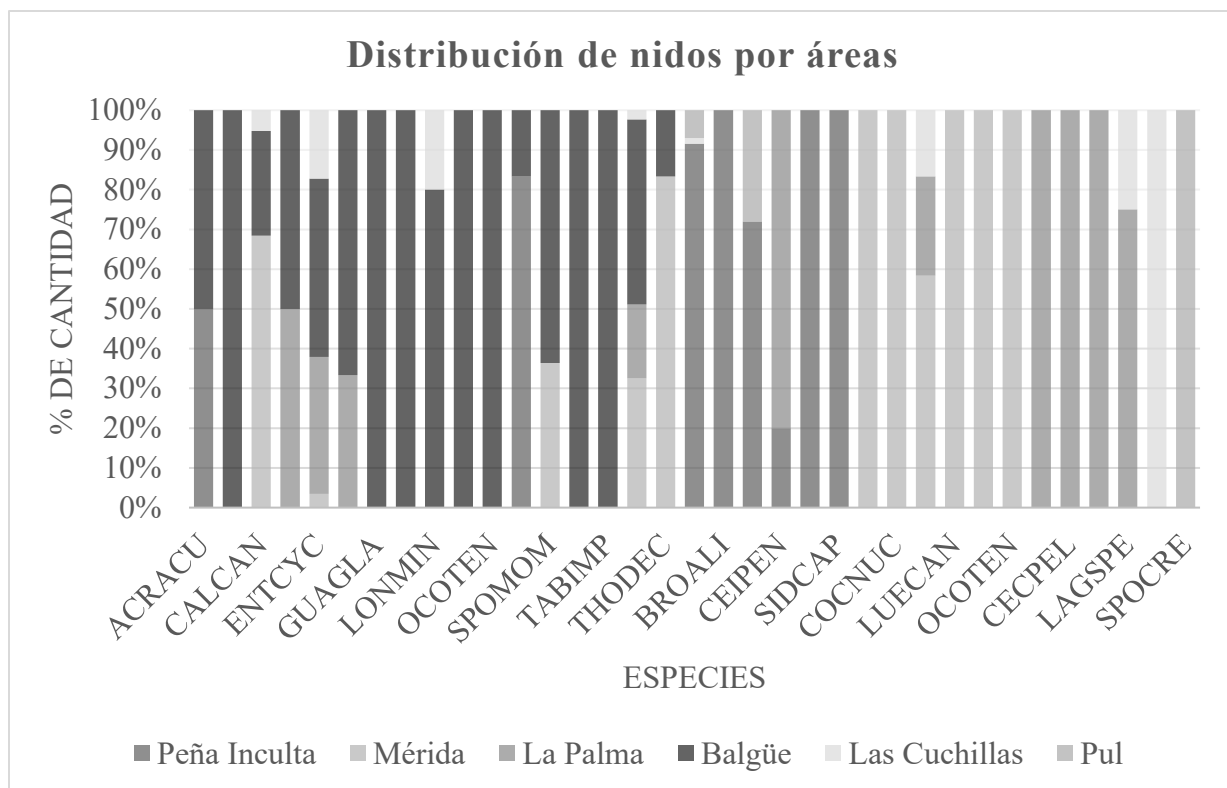


Figura 12: Porcentaje de distribución de árboles anidados en sitios de interés

El gráfico anterior mientras la recopilación de todas las especies que tuvieron o tiene nidos de LNA en los 6 sitios de interés, se utilizó el tipo de grafico “100% apiladas” para poder visualizar qué especies forestales son más utilizadas por la *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla) y en los lugares que tienen más presencia.

Debido a que las áreas de distribución y la necesidad de mantener en confidencial donde están ubicados los nidos no es viable diseñar o elaborar un mapa donde se marque la ubicación de árboles que fueron o son nidos, ya que nuestro objetivo es la conservación de la especie, no exponer los puntos de importancia para terminar facilitando la extracción ilegal de la especie.

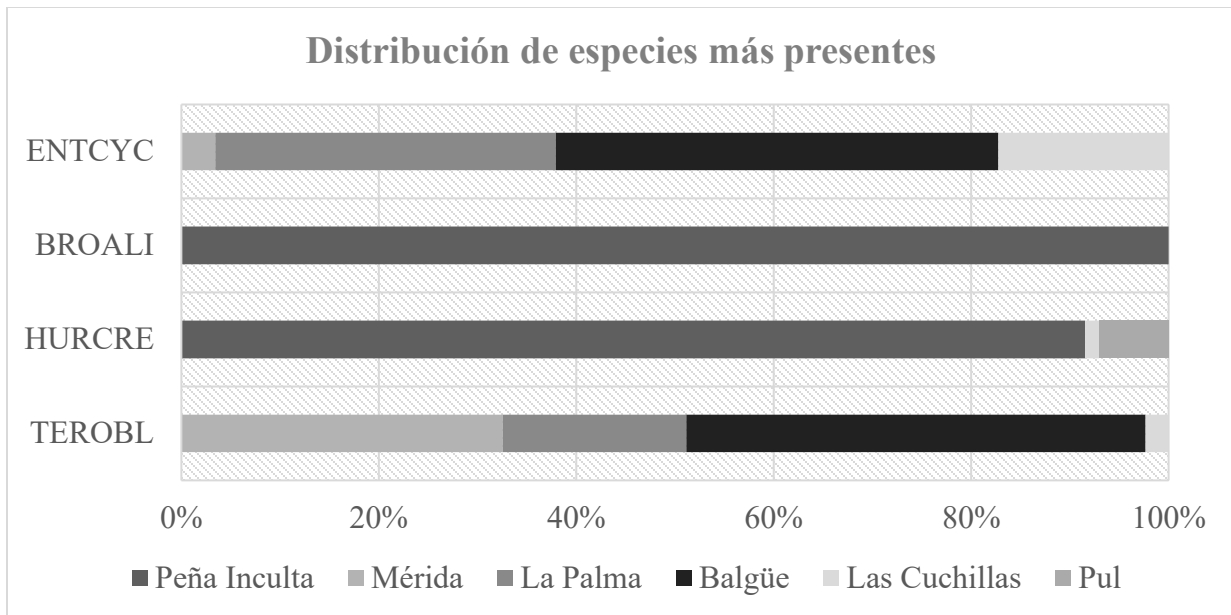


Figura 13: Resumen de especies forestales más presentes por sitio

La frecuencia de uso de unas pocas especies (sobre todo *Terminalia oblonga*, a veces *Hura crepitans*, *E. cyclocarpum*) sugiere que la selección de árboles por *A. auropalliata* en Ometepe responde principalmente a disponibilidad de árboles con cavidades adecuadas y no necesariamente a una preferencia taxonómica estricta.

Las variaciones entre comunidades probablemente reflejan diferencias en estructura del bosque, historia de manejo, presencia de árboles maduros, intervención humana, más que diferencias en comportamiento de la especie de loro.

Para la conservación, es clave identificar y proteger árboles maduros con cavidades en cada comunidad especialmente las especies que tus datos muestran que se usan.

La conservación de árboles maduros de *S. apetala* en comunidad de Pul es prioritaria, ya que parecen constituir una parte importante de la oferta local de cavidades para *A. auropalliata*. Fomentar su protección y evitar su extracción permitiría mantener o incrementar la disponibilidad de sitios de nidificación.

5.4. Número de pichones y huevos registrados por sitios

5.4.1. Huevos

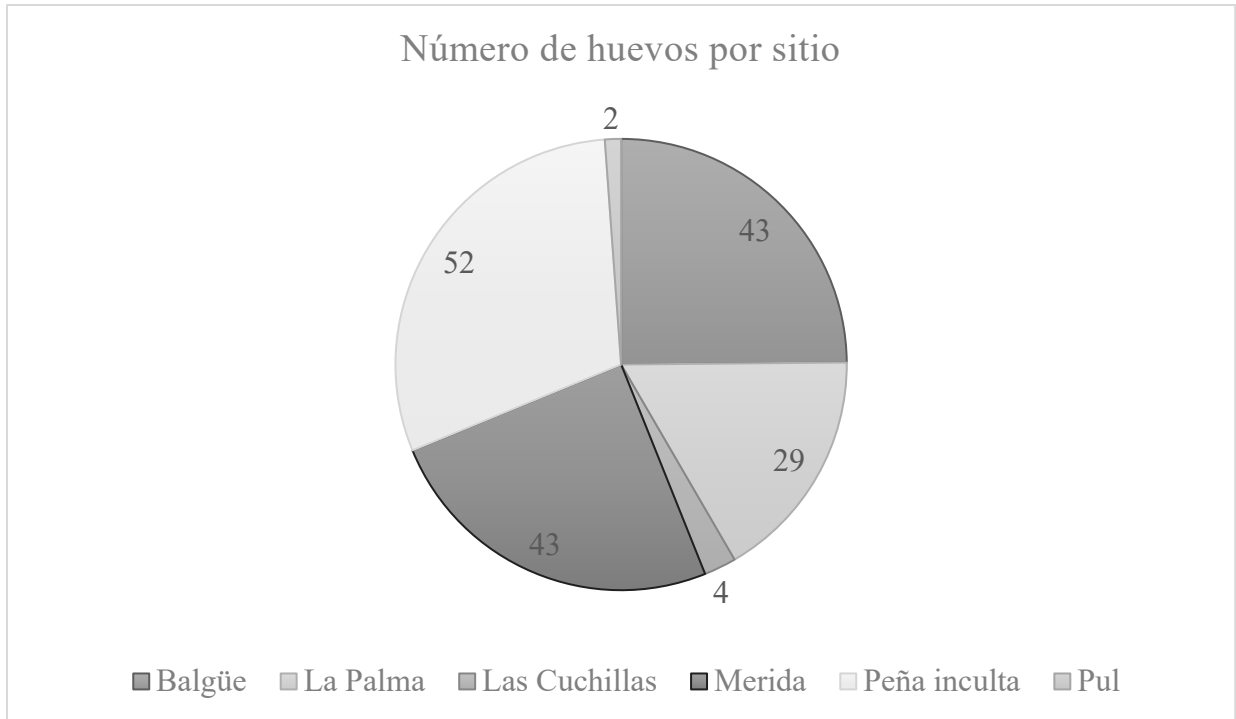


Figura 14: Total de huevos encontrados por sitio de interés

Los valores más altos en las comunidades Peña Inculta, Mérida y Balgüe sugieren que estas comunidades poseen condiciones más favorables para la reproducción de *Amazona auropalliata*. Entre estas condiciones destacan: la presencia de árboles grandes con cavidades adecuadas, baja perturbación humana en época reproductiva y disponibilidad de recursos alimenticios cercanos. Renton & Brightsmith (2015) destacan que el éxito reproductivo en psitácidos está fuertemente influenciado por la calidad y estabilidad de las cavidades, así como por la densidad de árboles maduros en el paisaje.

En el caso de Peña Inculta, el mayor registro de huevos podría relacionarse con menor intervención del hábitat, lo que aumenta la disponibilidad de árboles viejos y cavidades profundas, consideradas esenciales para la incubación exitosa (Berkunsky & Reboreda, 2009). Mérida y Balgüe también presentan altos valores, lo que es consistente con su predominancia de especies arbóreas utilizadas

como nido, especialmente *Terminalia oblonga*, que en tus resultados aparece repetidamente como árbol-nido clave.

En contraste, comunidad de Pul y comunidad de Las Cuchillas presentan valores muy bajos (2 y 4 huevos, respectivamente), lo cual podría estar relacionado con menor disponibilidad de árboles apropiados, fragmentación del hábitat o menor densidad de parejas reproductivas en la zona. Según Alcántara-Castañeda & Johnson (2014), la reducción de árboles grandes disponibles limita directamente la cantidad de parejas que pueden reproducirse y disminuye la productividad total del sitio.

Las comunidades con mayor cantidad de huevos corresponden a aquellas donde la estructura del bosque y la disponibilidad de árboles maduros favorece la actividad reproductiva, mientras que los valores bajos reflejan limitaciones del hábitat y menor capacidad reproductiva local.

5.4.2. Pichones

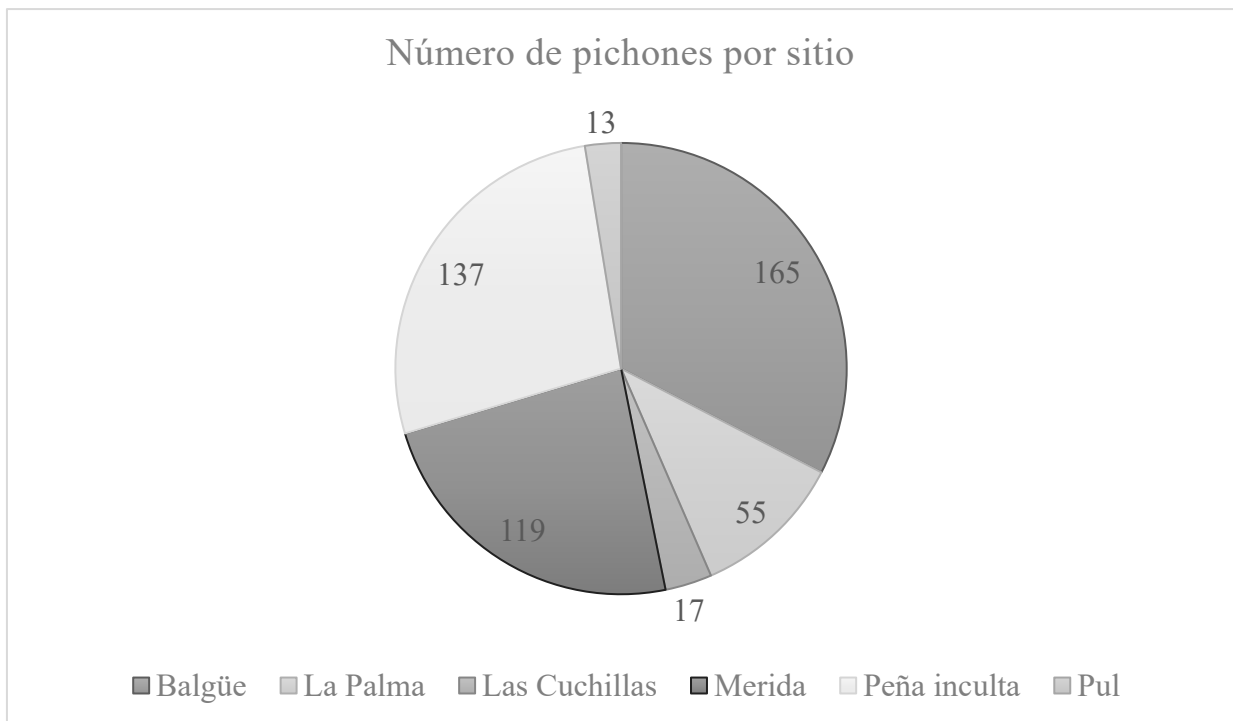


Figura 15: Total de pichones encontrados por sitio

El elevado número de pichones en Balgüe sugiere que no solo hay un número importante de nidos, sino que además existe una elevada tasa de supervivencia desde la incubación hasta la etapa de

volantones. Esto coincide con lo señalado por Renton y Brightsmith, (2015), quienes indican que la productividad de las poblaciones de psitácidos depende fuertemente de factores como la calidad microclimática de la cavidad, la estabilidad del árbol y la disponibilidad de alimento durante la temporada reproductiva.

Peña Inculca y Mérida también muestran valores altos, lo que refleja condiciones ambientales favorables para la cría de pichones: cavidades profundas, baja depredación y estabilidad del hábitat. Estudios de Berkunsky & Rebores, (2009) señalan que cavidades más profundas y ubicadas en árboles grandes aumentan significativamente la supervivencia de pichones en psitácidos neotropicales, lo cual podría explicar los resultados observados.

Las comunidades con menor cantidad de pichones: comunidad de Pul y comunidad de Las Cuchillas, reflejan patrones similares a los del número de huevos: menor oferta de cavidades aptas y posiblemente mayor presión humana o menor disponibilidad de recursos alimenticios. Asimismo, una baja densidad de nidos se traduce directamente en una baja producción de pichones por comunidad.

Los resultados indican que la productividad reproductiva de *A. auropalliata* es mayor en sitios donde existe mayor cobertura de árboles maduros y mayor disponibilidad de cavidades adecuadas, mientras que las áreas con menor estructura forestal presentan una baja producción de pichones. Esto refuerza la importancia de conservar especies arbóreas clave y promover la protección de árboles de gran tamaño en todas las comunidades estudiadas.

En conclusión, en estos dos aspectos, los datos muestran que comunidad de Balgüe y comunidad de Peña Inculca concentran la mayor cantidad de registros de huevos y pichones, lo que refleja no solo una mayor actividad reproductiva de la especie en estos sitios, sino también la continuidad del monitoreo en estas áreas desde etapas tempranas del proyecto. Por otro lado, comunidad de Pul y comunidad de Las Cuchillas presentan menores valores, aunque esto se explica principalmente porque el esfuerzo de observación en estos lugares es más reciente. Esto significa que los resultados de estas dos localidades deben interpretarse con cautela y no como indicadores de baja presencia de *A. auropalliata*.

5.5. Comportamiento parental

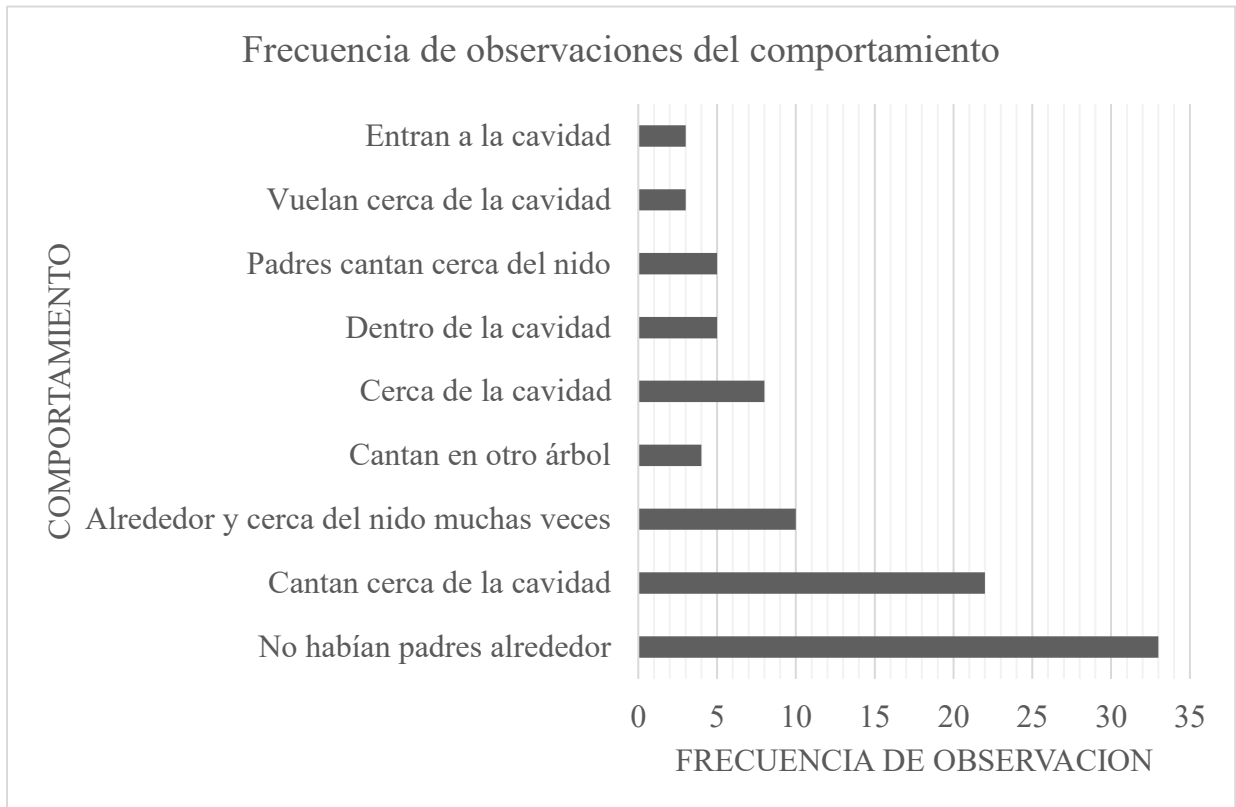


Figura 16; Comportamientos identificados durante las observaciones

El registro conductual evidencia que, en la mayoría de los casos, los padres no permanecen junto al nido durante los momentos de monitoreo. Esta aparente ausencia podría estar vinculada a estrategias de reducción de riesgo ante depredadores o perturbaciones humanas, lo que sería un comportamiento adaptativo. Sin embargo, se documentaron episodios de vigilancia activa y cuidado, como cantar cerca de la cavidad, permanecer en árboles adyacentes o ingresar al nido. Este patrón refleja que el cuidado parental no es constante en el tiempo, sino dinámico y flexible, alternando fases de presencia activa con otras de aparente ausencia.

5.6. Éxito reproductivo

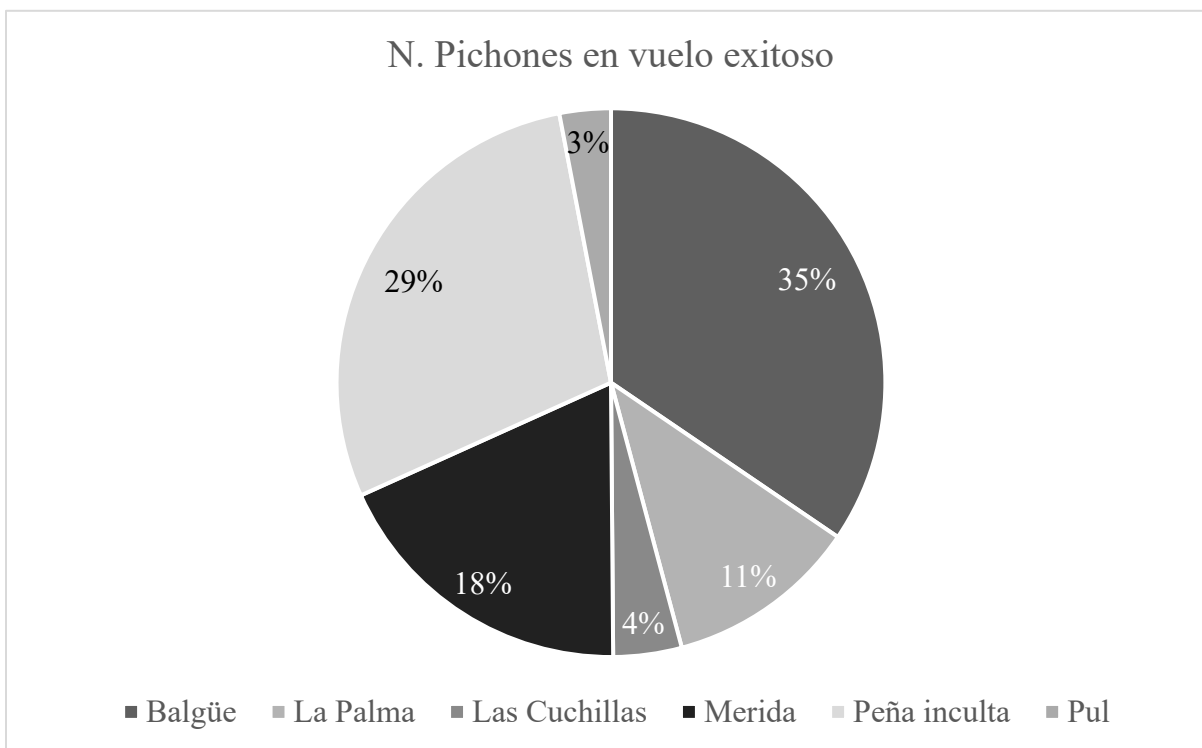


Figura 17: Porcentaje de éxito reproductivo por sitio

En total se contabilizaron 397 vuelos exitosos de pichones en los diferentes sitios. De nuevo, los mayores valores corresponden a las comunidades de Balgüe y Peña Inculta, mientras que los menores corresponden a comunidad de Pul y comunidad de Las Cuchillas, en parte porque el registro sistemático en estas zonas inició más tarde. Este indicador es especialmente relevante porque refleja que, a pesar de las amenazas históricas que enfrenta la especie, se mantiene un potencial reproductivo y de conservación positivo en la isla de Ometepe, lo que representa un signo alentador para la viabilidad poblacional de la Lora nuca amarilla a largo plazo.

5.7. Factores de éxito reproductivo

La recuperación parcial del éxito reproductivo en los últimos años está asociada con la reducción del saqueo y el mantenimiento de cavidades naturales seguras. Sin embargo, los factores naturales y climáticos continúan representando limitaciones importantes para la supervivencia de los pichones.

El fortalecimiento del monitoreo de nidos, la restauración de cavidades, el control de depredadores y la educación ambiental comunitaria son estrategias prioritarias para mejorar la supervivencia de la especie y mantener poblaciones reproductivas sostenibles en la Isla de Ometepe.

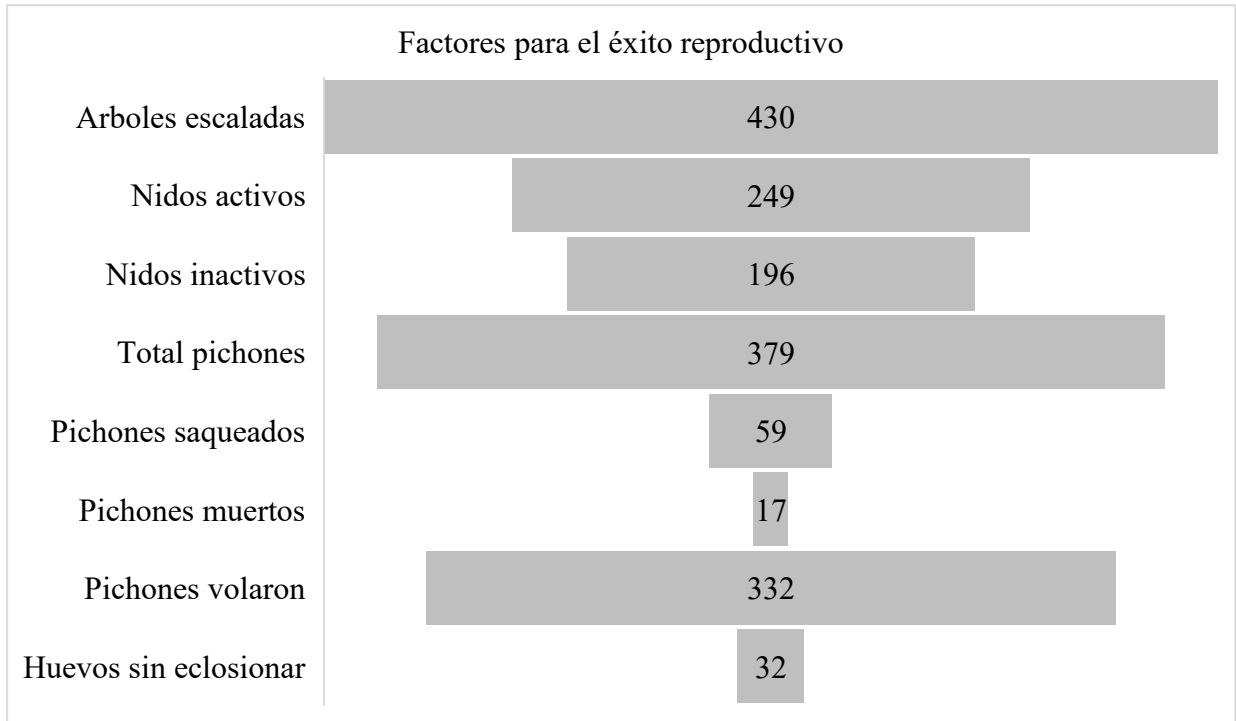


Figura 18: Factores que determinan el éxito reproductivo

El éxito reproductivo y de supervivencia de la *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla) depende de un conjunto de factores interrelacionados que incluyen condiciones ambientales, biológicas y humanas. El monitoreo realizado permitió analizar variables como árboles escalados, nidos activos, nidos inactivos, total de pichones, pichones saqueados, pichones muertos, pichones volados y huevos sin eclosionar, las cuales sirven como indicadores del desempeño reproductivo y de la capacidad de supervivencia de las crías.



Figura 19: Clasificación de factores para determinar el éxito reproductivo

a. Factores antrópicos

Entre los factores antrópicos, el tráfico ilegal de pichones ha sido históricamente una de las principales causas de pérdida de crías. Sin embargo, los datos que el saqueo de nidos ha disminuido en los últimos años, probablemente gracias a los esfuerzos de conservación, monitoreo y sensibilización comunitaria.

Pese a ello, el daño en árboles nido por talas o uso de cavidades, y la presencia humana durante la etapa de incubación y crianza, continúan afectando negativamente la estabilidad de las nidadas y la posibilidad de vuelo de los juveniles.

b. Factores naturales

En el ámbito natural, la condición interna de las cavidades es determinante. Se observaron nidos húmedos, sucios, con presencia de hormigas, gusanos o virutas, lo cual afecta la incubación, el desarrollo embrionario y la salud de los pichones.

Asimismo, se documentó la depredación directa de huevos y pichones por parte de especies como *Boa constrictor* (*Boa imperator*), serpientes arborícolas y aves rapaces. Estos depredadores naturales cumplen un rol ecológico dentro del ecosistema, pero pueden impactar significativamente las tasas de supervivencia cuando la disponibilidad de cavidades seguras es limitada.

c. Factores climáticos

Las precipitaciones intensas y los cambios en la humedad ambiental durante la época reproductiva pueden reducir el número de nidos activos y el éxito de vuelo de los pichones. El exceso de humedad dentro de las cavidades puede provocar el enfriamiento de los huevos, el desarrollo de hongos y la muerte de neonatos, mientras que las altas temperaturas pueden afectar la viabilidad embrionaria o forzar a los adultos a abandonar temporalmente el nido.

d. Factores ligados al éxito de supervivencia

La supervivencia de los pichones hasta el momento del vuelo depende directamente del éxito en las etapas previas del ciclo reproductivo: la incubación, la eclosión y la alimentación. Los nidos con condiciones adecuadas de temperatura, higiene y protección mostraron mayores tasas de éxito en el vuelo.

Además, la presencia de parejas reproductivas experimentadas, que alternan la vigilancia y alimentación, aumenta la probabilidad de supervivencia. La disponibilidad de alimento cercano al nido también se asocia con un mejor desarrollo de los pichones, reduciendo el tiempo de exposición a depredadores durante las salidas de búsqueda de alimento.

Por tanto, el éxito de vuelo, reflejado en el número de pichones que lograron abandonar el nido, es el resultado combinado de la calidad del hábitat, la protección del sitio, el manejo parental y la ausencia de perturbaciones humanas.

5.8. Presencia de otros psitácidos y su relación *A. auropalliata*

Durante el desarrollo del monitoreo se registró la presencia de otras especies de psitácidos que comparten el hábitat con *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla), entre ellas: Lora frente roja (*Amazona autumnalis*), Perico frente oliva o cabeci pardo (*Eupsittula nana*), Chocoyo frente naranja (*Aratinga canicularis*), Chocoyo frente carmesí (*Psittacara finschi*), Chocoyo del Pacífico o Perico Verde (*Psittacara strenuus*) y Chocoyo barbinaranja (*Brotogeris jugularis*). Estas especies fueron observadas en distintas zonas de la isla, principalmente en áreas con cobertura forestal media a densa, donde encuentran alimento, refugio y cavidades para anidar.

El conjunto de psitácidos cumple un rol ecológico relevante dentro de los ecosistemas de la isla, destacando como dispersores de semillas y agentes de regeneración forestal, ya que su dieta frugívora y granívora contribuye a la distribución de especies vegetales nativas. Asimismo, participan en el mantenimiento del equilibrio ecológico al ocupar nichos tróficos diferenciados, lo que reduce la competencia directa por recursos alimenticios. Sin embargo, la competencia por cavidades de anidación entre especies puede presentarse, especialmente en zonas donde los árboles con cavidades naturales son limitados, lo que aumenta la presión sobre las especies más dependientes de este tipo de hábitats, como lo es la *A. auropalliata* (Lora Nuca Amarilla).

Algunas de las especies antes mencionadas están más adaptadas a condiciones degradadas o de bosque secundario, lo que les permite sobrevivir donde los árboles maduros escasean, mientras que la *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla) suele requerir cavidades grandes y árboles más estructurados. Puede ocurrir competencia por cavidades de anidación, sobre todo en árboles con solo unas pocas cavidades grandes adecuadas, la *A. auropalliata* (Lora Nuca Amarilla) podría verse afectada si otras especies aprovechan esas cavidades o si la disponibilidad de árboles nidos

decrece, en el proceso de visita en campo se pudo evidenciar la competencia por cavidades entre la Lora frente roja (*Amazona autumnalis*) y la Lora Nuca Amarilla (*Amazona auropalliata*).

La conservación de la Lora Nuca Amarilla puede tener un efecto beneficioso en cadena para estas especies: al proteger los bosques maduros, restaurar árboles nidos, y asegurar hábitats aptos que la *Amazona auropalliata* (Lora Nuca Amarilla) necesita, también se preservan recursos utilizados por los pericos y chocoyos, aumentando su supervivencia.

En este sentido, las acciones de conservación enfocadas en *A. auropalliata* no solo aseguran la persistencia de una especie emblemática de la fauna nicaragüense, sino que también promueven la protección de un conjunto de aves que cumplen funciones ecológicas esenciales para la estabilidad y resiliencia de los ecosistemas insulares.

VI. CONCLUSIONES

- Los registros históricos (2018–2023) y los monitoreos recientes permiten determinar que la especie mantiene poblaciones reproductivas activas en la isla de Ometepe, con distribución concentrada en zonas específicas que ofrecen hábitats adecuados.
- Las comunidades de Balgüe y Peña Inculca presentan el mayor éxito reproductivo, aportando más del 60% de los vuelos exitosos, mientras que las comunidades de Pul y Las Cuchillas mostraron baja productividad. Esto indica que algunas áreas funcionan como puntos clave de anidación, siendo prioritarias para acciones de conservación.
- La dependencia de especies arbóreas específicas, principalmente Guayabón (*Terminalia oblonga*) y Jabillo (*Hura crepitans*), evidencia que la disponibilidad de estos árboles determina la distribución y elección de sitios de anidación de la especie.
- El registro de 397 vuelos exitosos constituye un indicador positivo del potencial reproductivo de la especie en la isla, aunque aún es necesario reducir las amenazas externas para incrementar el éxito global.
- El comportamiento parental observado muestra que los cuidadores alternan periodos de ausencia con vigilancia activa, lo que podría ser una estrategia de disminución de riesgo frente a depredadores o saqueo de nidos.
- Las variables estructurales de los árboles muestreados (altura, diámetro, tipo de copa) resultaron ser indicadores importantes para identificar las condiciones favorables para la anidación.
- La protección de la especie está directamente ligada a la conservación de sus hábitats naturales, por lo que es necesario priorizar no solo a la población de *A. auropalliata*, sino también la regeneración y resguardo de las especies arbóreas utilizadas para su reproducción.
- El estudio aporta información relevante para la gestión de áreas protegidas en la isla, destacando el rol de las comunidades locales como actores clave y la necesidad de continuar programas de educación ambiental, control de amenazas (tráfico ilegal y pérdida de hábitat) y vigilancia de nidos.

VII. RECOMENDACIONES

- Mantener y ampliar el monitoreo poblacional de *Amazona auropalliata* en Ometepe, utilizando metodologías estandarizadas que permitan comparar datos a largo plazo y detectar cambios en la abundancia y distribución de la especie. Esto se basa en los resultados que muestran fluctuaciones poblacionales ligadas a la disponibilidad de hábitats y presiones antrópicas, permitiendo identificar tempranamente riesgos para la población y contribuir a su conservación de manera efectiva en el mediano y largo plazo.
- Priorizar la conservación y regeneración de especies arbóreas clave para la anidación, como Guayabón (*Terminalia oblonga*) y Jabillo (*Hura crepitans*), enfocándose en ejemplares maduros que presentan cavidades naturales aptas para nidos. Los resultados evidencian la dependencia de estas especies arbóreas para el éxito reproductivo, por lo que su protección y reforestación aumentará la disponibilidad de hábitats adecuados y mejorará la reproducción de la especie en el mediano plazo.
- Fortalecer la gestión de las áreas protegidas de la isla incorporando la información generada por este estudio como insumo técnico para los planes de manejo y la toma de decisiones locales y regionales. La identificación de sitios críticos y zonas de mayor éxito reproductivo proporciona evidencia para implementar estrategias de conservación más eficaces y garantizar la protección de los hábitats más importantes en el corto y mediano plazo.
- Actualizar los formatos utilizados para la toma de datos en campo, incluyendo variables relevantes sobre las cavidades y vuelos, como humedad interna, presencia de insectos u hongos. Esto se recomienda porque el formato actual fue básicamente traducido, contiene errores de traducción y numerosos espacios para comentarios libres, lo que dificulta la estandarización de los registros. La propuesta, incluida en el Anexo 1 y Anexo 2, sugiere definir parámetros claros y dejar algunos espacios libres solo para marcar o hacer anotaciones adicionales, lo que permitirá recolectar información más precisa y facilitará la comparación entre estudios, optimizando la toma de decisiones fundamentadas a corto plazo.
- Re implementar nidos artificiales resistentes a la humedad en comunidades donde se han observado bajas tasas de vuelos o condiciones adversas en las cavidades, como comunidad Pul y comunidad Las Cuchillas. Esta medida se fundamenta en los resultados que evidencian baja

productividad reproductiva en estas zonas y experiencias previas que muestran que los nidos artificiales pueden ser utilizados por la especie, contribuyendo a incrementar el éxito reproductivo en el corto y mediano plazo.

- Fortalecer los programas de educación ambiental y la participación comunitaria, involucrando a escuelas, líderes locales y miembros de las comunidades cercanas a las zonas de anidación. Los resultados indican que las presiones antrópicas, como el tráfico ilegal y la pérdida de hábitat, afectan la supervivencia de la especie; por lo tanto, sensibilizar y capacitar a las comunidades fomentará la conservación participativa y sostenible en el corto y mediano plazo.

VIII. LITERATURA CITADA

- Abel, G. M. (2023). *¿Por qué los loros hablan?* National Geographic. https://www.nationalgeographic.com/es/mundo-animal/por-que-loros-y-otras-aves-imitan-que-les-decimos_19895
- Alcántara-Castañeda, O., & Johnson, M. (2014). *Hábitat de anidación de Amazona oratrix en el Pacífico de México*. *Revista de Biología Tropical*, 62(3), 1053–1072.
- Arija, C. M. (2012). *Taxonomía, sistemática y nomenclatura, herramientas esenciales en zoología y veterinaria*. REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 13(7). Redalyc.
- Barrameda. (2020). *Lora de Nuca Amarilla (Amazona auropalliata)*. Barrameda.com.ar. <https://www.barrameda.com.ar/animales-en-peligro/lora-de-nuca-amarilla/#:~:text=Otros%20nombres%20vulgares%3A%20Lora%2C%20lora%20de%20nuca%20amarilla,y%20la%20voz%20melosa%20constituyen%20sus%20caracter%C3%ADsticas%20distintivas>
- Berkunsky, I., & Rebores, J. C. (2009). *Use and selection of tree cavities by parrots: A review*. *Avian Conservation and Ecology*, 4(1), 1–13.
- BirdLife International. (2021). *IUCN Red List of Threatened Species: Amazona auropalliata*. IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/es/species/22686342/180373727>
- Bivand, R. S., Pebesma, E., & Gómez-Rubio, V. (2013). *Spatial point pattern analysis*. In R. S. Bivand, E. Pebesma, & V. Gómez-Rubio, *Applied spatial data analysis with R*. pp. 173–211.
- Bradbury, J., Wright, T., & Cortopassi, K. (2002). *Parrots of sector Santa Rosa and adjacent ACG regions*. *Rothschildia. Revista Informativa*, enero. Costa Rica C.A.

- Cabriá, S. (1994). *Filosofía de la estadística*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- Centeno, M. (1995). *Disponibilidad de cavidades para nidos de loros Nuca Amarilla (Amazona auropalliata) en la finca El Caobanal, Costa Sur de Guatemala*. Universidad del Valle de Guatemala. <https://repositorio.uvg.edu.gt/handle/123456789/1223>
- Chavarría-Duriaux, L. (2023). *Lista patrón de las aves de Nicaragua*. Revista Nicaragüense de Biodiversidad, (81). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7538899>
- Dickey, D. R., & Van Rossem, A. J. (1938). *The birds of El Salvador*. Chicago: Field Museum of Natural History, Zoological Series, 23, 1–609.
- Domínguez-Domínguez, O., & Vázquez-Domínguez, E. (2009). *Filogeografía: aplicaciones en taxonomía y conservación*. Animal Biodiversity and Conservation, 32(1), 59–70. <https://raco.cat/index.php/ABC/article/view/132225>
- Gal, I. (2002). *Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities*. International Statistical Review, 70(1), 1–25.
- Gallina, S. (2022). *¿Qué entendemos por hábitat y qué importancia tiene para la fauna?* Inecol.mx. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1695-que-entendemos-por-habitat-y-que-importancia-tiene-para-la-fauna>
- Gillespie, T. W. (1994). *A biogeographical and cultural ecological assessment of nature reserves on the island of Ometepe, Nicaragua* [Tesis de doctorado, California State University, Chico]. https://www.researchgate.net/publication/36023993_A_biogeographical_and_cultural_ecological_assessment_of_nature_reserves_on_the_island_of_Ometepe_Nicaragua

Herrera, N., Lara, K., & Funes, C. (2020). *Estado poblacional de la Lora Nuca Amarilla (Amazona auropalliata) en El Salvador*. Zeledonia, 24(1).

ITIS. (2023). *Amazona auropalliata*. Itis.gov.
https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=554927. <https://doi.org/10.5066/F7KH0KKBK>

Juniper, T., & Parr, M. (1998). *Parrots: A guide to the parrots of the world*. United States: Yale University Press.

Lezama, M. L. (2004). *Psitácidos de Nicaragua: Estado poblacional y conservación*.
<http://www.bio-nica.info/biblioteca/Lezama2004Psitacidos.pdf>

Lezama, M. L. (2008). *Estado de conservación de “Lora Nuca Amarilla” (Amazona auropalliata) en el Corredor Biológico Paso del Istmo, Rivas, Nicaragua*. Revista Oficial de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación, 12(3).

Loro Parque Fundación. (s.f.). *Amazona auropalliata – Loro Real de Nuca Amarilla*.
<https://www.loroparque-fundacion.org/portfolio/amazona-auropalliata-loro-real-de-nuca-amarilla/>

Martínez, J. (2022). *Análisis de nicho ecológico de Amazona auropalliata (Psittaciformes: Psittacidae) y Quiscalus mexicanus (Passeriformes: Icteridae) en Costa Rica*. Biocenosis, 33, 7–15. <https://doi.org/10.22458/rb.v33i2.4537>

Medina-Fitoria, A. (2019). *Los mamíferos de la isla de Ometepe en el lago Cocibolca, Pacífico Sur de Nicaragua*. Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época, 9(1), 1–19.
<https://www.revmexmastozoologia.unam.mx>

Monterrubio-Rico, T. C., Álvarez-Jara, M., Tellez-García, L., & Tena-Morelos, C. (2014). *Hábitat de anidación de Amazona oratrix (Psittaciformes: Psittacidae) en el Pacífico Central*,

- México [Nesting habitat characterization for *Amazona oratrix* (Psittaciformes: Psittacidae) in the Central Pacific, Mexico]. *Revista de Biología Tropical*, 62(3), 1053–1072. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25412536/>
- Morales, J., & Arellano, L. (2017). *Los bosques tropicales secos y su contribución al bienestar humano*. Inecol.mx. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2017-06-26-16-35-48/17-ciencia-hoy/770-los-bosques-tropicales-secos-y-su-contribucion-al-bienestar-humano>
- Morales-Pérez, L. (2005). *Evaluación de la abundancia poblacional y recursos alimenticios para tres géneros de psitácidos en hábitats conservados y perturbados de la costa de Jalisco, México* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.].
- Oceano. (2008). *Biblioteca de aprendizaje interactivo Mundo Hispano* (Vol. II, p. 419). Barcelona: Oceano.
- Olivera, S. W. (2011). *Taxonomía de Bloom*. Universidad César Vallejo, 4. 4-taxonomia-de-bloom_CESAR_VALLEJO-libre.pdf. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net>
- OTCA. (2019). *Propuesta de Pucallpa sobre el desarrollo sostenible del bosque secundario en América tropical*. <http://otca.org/wp-content/uploads/2021/02/Propuesta-de-Pucallpa-sobre-el-Desarrollo-Sostenible-del-Bosque-Secundario-en-America-Tropical.pdf>
- Pérez, R., & Zúñiga, T. (1998). *Análisis del comercio de psitácidos en Nicaragua*. *Encuentro*, 46, 71–85. <https://doi.org/10.5377/encuentro.v0i46.3760>
- Renton, K. (2001). *Lilac-crowned parrot diet and food resource availability: Resource tracking by a parrot seed predator*. *Condor*, 103, 62–69.
- Renton, K., & Brightsmith, D. (2015). *Resource requirements of parrots: Nest-site selectivity and dietary plasticity of Psittaciformes*. *FAO/AGROVOC Biodiversity Review*.

https://agris.fao.org/search/en/providers/122535/records/65df000063b8185d9caa3905?utm_source=chatgpt.com

Rivera, M. (2018). *Determinación de la presencia de parásitos gastrointestinales en loros Nuca Amarilla*. Edu.gt. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1661.pdf

Spellerberg, I. F. (2005). *Monitoring ecological change* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.

Stevens, D. (2001). *Flora de Nicaragua*. Mobot.org. <https://mobot.org/MOBOT/research/nicaragua/vegetacion.shtml>

Stiles, F. G. (1985). *Conservation of forest birds in Costa Rica: Problems and perspectives*. En A. Diamond & T. Lovejoy (Eds.), *Conservation of tropical forest birds* (ICBP Publ. No. 4). Cambridge, London.

Stiles, F. G., & Skutch, A. F. (1989). *A guide to the birds of Costa Rica*. Ithaca: Cornell University Press.

UNEP-WCMC, & IUCN. (2025). *Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA) and World Database on Other Effective Area-based Conservation Measures (WD-OECM)*. Cambridge, UK: UNEP-WCMC and IUCN. <https://www.protectedplanet.net>

UNEP-WCMC. (2025). *Protected area profile for Reserva de Biosfera Isla de Ometepe from the World Database on Protected Areas*. <https://www.protectedplanet.net>

UNEP-WCMC. (2025). *Protected area profile for Volcán Maderas from the World Database on Protected Areas*. <https://www.protectedplanet.net>

UNEP-WCMC. (2025). *Protected area profile for Humedal Istiam Peña Inculca from the World Database on Protected Areas*. <https://www.protectedplanet.net>

UNEP-WCMC. (2025). *Protected area profile for Volcán Concepción from the World Database on Protected Areas*. <https://www.protectedplanet.net>

Weidenfeld, D. A., Morales, J., & Lezama, M. (1999). *Status, management, and trade of Psittacines in Nicaragua*. Managua: Oficina de CITES Nicaragua (CITES-NI) y Ministerio de Recursos Naturales, 108 pp.

X. ANEXOS

FORMULARIO PARA OBSERVACIÓN DE ÁRBOLES

Registrado por: _____ Observadores: _____ Fecha: _____

Nido _____ # Años atrás: _____ Especie forestal: _____ Especie Psitácido: _____

Lugar: _____ Comunidad: _____ GPS: _____ Hora: _____

Actividad: Nada Posible Probable 100% Seguro Fallado Saqueado Depredación

Razón de Observación: Confirmar actividad Chequear estado de pichones/huevo Otra: _____

Condiciones climáticas: Despejado Nublado Llovizna Lluvia Viento Calor Frío Humedad

Historia de Nido Anterior: _____

Evidencia de Saqueo Años Anterior: Si No ¿Qué evidencia?: _____

Evidencia de Saqueo este año: Si No ¿Qué Evidencia?: _____

¿Depredadores Alrededor? Si No Especie depredadora: _____

¿Padres en Cavidad Este Año? Si No ¿Cuántas veces?: _____

Comportamiento: Entran cavidad Dentro cavidad Cerca cavidad Vuelan cerca Cantan cerca
 No había padres alrededor Otro: _____

¿Hembra duerme en la noche en nido? Si No Comportamiento: _____

¿Padres en la Cavidad Hoy? Si No ¿Padres Alrededor Hoy? Si No

de entradas: _____ ¿Qué entrada usan? (dibujo atrás): _____ Entrada natural: Si No

Condición de entrada principal de cavidad: Mordidos Golpes Arañazos Otra _____

¿Se puede escalar?: Si No ¿Árbol Subido? Si No ¿Se puede ver piso cavidad? Si No

¿Quién Subió?: _____ Problemas de Escalar: _____

Condición de cavidad: Seco Poco húmedo Muy Húmedo Lodo Agua Otra _____

Contenidos en cavidad: Plumas Insectos Fragmentos de huevos Otras Especies _____

Foto de cavidad: Si No Cámara de quién: _____ Muestra el material Si No

Huevos en nido: _____ Condición/Posición de Huevos en Nido: _____

Pichones en Nido: _____ Edad de Pichones: _____ Condición de Pichones en Nido: _____

Pichones bajaron al suelo Si No ¿Porque sí/no? _____

Entrada Ancho: _____ Altura: _____ Profundidad Cavidad: _____ Altura Cavidad: _____

Circunferencia Árbol: _____ Altura Árbol: _____ Dirección Entrada: _____

Acciones Futuros/Comentarios: _____

Anexo 1. Propuesta de formato de formulario para arboles

Dossier fotográfico



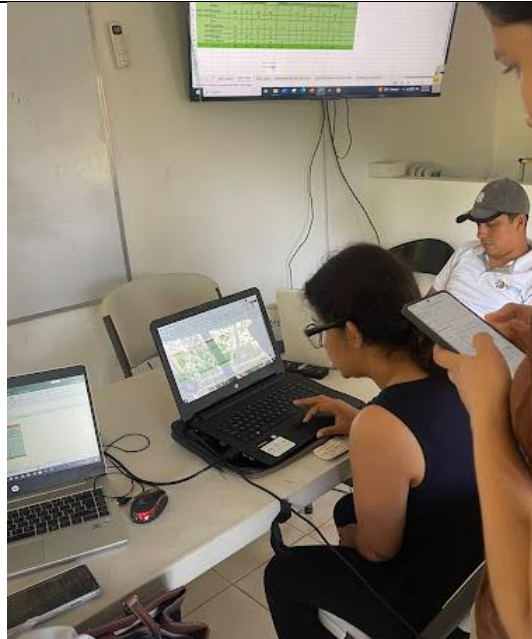
Observación en Campo



Observación en campo



Fotografía tomada durante observación en campo



Procesamiento de datos históricos



Levantamiento de datos: DAP¹ ²



Escalamiento de árboles



Levantamiento de datos



Digitación de datos

¹ DAP: Diámetro a la altura del pecho

² Se tomo el DAP a 1.3 m, en consideración de las raíces superficiales y la ubicación del árbol de interés.



Equipo de trabajo en campo

A laterales: Equipo BiOmetepe; Segunda persona: Asesor tesis: Ing. Kevin R., Tercer persona: Colaboradora en levantamiento de datos; Cuarta persona: Tesista: br. Yaretsi B.



Primer momento de etapa en campo

Anexo 3. Dossier fotográfico