

Universidad de El Salvador

Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

Escuela de Biología



“Evaluación de los daños causados al cultivo de *Anacardium occidentale* “marañón” por *Amazona auropalliata* “lora nuca amarilla” en Isla Tasajera, municipio de San Luis La Herradura, departamento de La Paz, El Salvador”.

Trabajo de Graduación Presentado por:

Rebeca Marleni Figueroa Eguizábal FE18003

Fabiola Mayandi Guerra Mina GM16072

Para Optar al Grado de:

Licenciada en Biología

Ciudad Universitaria, 4 de abril de 2025

Universidad de El Salvador

Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

Escuela de Biología



“Evaluación de los daños causados al cultivo de *Anacardium occidentale* “marañón” por *Amazona auropalliata* “lora nuca amarilla” en Isla Tasajera, municipio de San Luis La Herradura, departamento de La Paz, El Salvador”.

Trabajo de Graduación Presentado por:

Rebeca Marleni Figueroa Eguizábal FE18003

Fabiola Mayandi Guerra Mina GM16072

Para Optar al Grado de:

Licenciada en Biología

Docente asesor:

Licda. Dora Alicia Armero Durán

Ciudad Universitaria, 4 de abril de 2025

Universidad de El Salvador

Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

Escuela de Biología



“Evaluación de los daños causados al cultivo de *Anacardium occidentale* “marañón” por *Amazona auropalliata* “lora nuca amarilla” en Isla Tasajera, municipio de San Luis La Herradura, departamento de La Paz, El Salvador”.

Trabajo de Graduación Presentado por:

Rebeca Marleni Figueroa Eguizábal FE18003

Fabiola Mayandi Guerra Mina GM16072


Para Optar al Grado de:

Licenciada en Biología

TRIBUNAL CALIFICADOR:

Jurado Interno:

Licda. Dora Alicia Armero Durán



Lic. José Napoleón Canjura López



Lic. Carlos Alberto Elías Ortíz



Ciudad Universitaria, 4 de abril de 2025

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR

M.SC. JUAN ROSA QUINTANILLA

VICERRECTORA ACADÉMICA

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

M.SC. ROGER ARIAS

SECRETARIO GENERAL

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FISCAL

LIC. CARLOS AMÍLCAR SERRANO RIVERA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

DECANO

DR. LUIS GILBERTO PARADA GÓMEZ

VICEDECANO

DR. NERYS FUNES TORRES

SECRETARIA

M.SC. ÁNGELA GUDELIA PORTILLO DE PÉREZ

DIRECTORA DE LA ESCUELA DE BIOLOGÍA

LICDA. MILAGRO ELIZABETH SALINAS DELGADO

Ciudad Universitaria, 4 de abril de 2025

DEDICATORIA

A Dios, quien me ha acompañado en este camino y me ha permitido alcanzar esta meta, y a mis padres, Ciro Figueroa y Zonia Eguizábal de Figueroa, por haberme dado su apoyo incondicional durante todo el desarrollo de este proyecto, por creer en mis capacidades y motivarme a luchar por mis sueños. Gracias por todo lo que han hecho por mí y por siempre estar ahí.

Rebeca Figueroa

A mis abuelos, José Amílcar Ayala y Teresa Alas Romero, por su apoyo incondicional en todo momento, por nunca abandonarme, por haberme inspirado y motivado a creer en mis habilidades y en mis capacidades, por el amor infinito que me han brindado, gracias por escucharme y aconsejarme, esto es por ustedes. A mi mamá Guadalupe Mina y a mi hermana Francelia Mina por siempre apostar por mí, por creer en mi trabajo y en lo que hago. A mi tía Verónica Ayala (mamá) por ser un pilar fuerte, por apoyarme y decirme que siga adelante con lo que me propongo, a mis hermanos Fernando, Lucas y Nicolas, los amo con toda mi alma, y a Kevin Serrano, por apoyarme y siempre inspirarme, por entender y amar lo que hago.

Fabiola Guerra

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a las instituciones Parrot International y Fundación Zoológica de El Salvador (FUNZEL) por haber financiado este proyecto, ya que sin su apoyo el desarrollo de este trabajo de investigación no hubiera sido posible.

Agradecemos a nuestra asesora Lic. Dora Alicia Armero Durán por su orientación, consejos, paciencia y acompañamiento durante todo el desarrollo del proyecto, gracias por brindarnos su guía y apoyo en todo momento para que este proyecto pudiera completarse con éxito.

Expresamos nuestro agradecimiento a los propietarios y productores de los terrenos de cultivos de marañón dentro las comunidades de Isla Tasajera (San Rafael Tasajera y La Colorada) por permitirnos realizar este estudio con seguridad y por apoyarnos en cada paso que dimos, por su cooperación y su cálido recibimiento.

Agradecemos al colega Arnoldo, quien nos permitió obtener las coordenadas geográficas de cada una de las parcelas de estudio mediante su GPS y nos brindó su apoyo durante el establecimiento de las parcelas.

Finalmente, agradecemos a los miembros del Jurado Calificador, al Lic. José Napoleón Canjura, por sus revisiones que ayudaron a mejorar este documento y al Lic. Carlos Alberto Elías Ortíz por haber brindado sus observaciones durante el desarrollo de este documento y por habernos compartido sus conocimientos para el establecimiento de parcelas para llevar a cabo los muestreos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	N° de Pág.
1. RESUMEN	10
2. INTRODUCCIÓN	11
3. JUSTIFICACIÓN	12
4. OBJETIVOS	14
4.1 Objetivo general.....	14
4.2 Objetivos específicos	14
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
6. MARCO TEÓRICO O DE REFERENCIA.....	17
6.1 Antecedentes	17
6.2 Familia Psittacidae	19
6.3 Lora Nuca Amarilla (<i>Amazona auropalliata</i> L.)	19
6.4 Marañón (<i>Anacardium occidentale</i> L.).....	24
7. METODOLOGÍA	30
7.1 Ubicación geográfica y descripción del sitio de estudio.....	30
7.2 Desarrollo del estudio	32
Análisis de los datos.....	42
8. RESULTADOS.....	43
9. DISCUSIÓN	48
10. CONCLUSIONES	52
11. RECOMENDACIONES	53
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
13. ANEXOS	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución geográfica de <i>A. auropalliata</i> L.....	20
Figura 2. Sitios adecuados para el cultivo de marañón en El Salvador.....	25
Figura 3. Pseudofruto, fruto y semilla del marañón (<i>A. occidentale</i> L.). A. Planta con sus hojas, flor, pseudofruto y fruto. B. Panícula. C. Flor. D. Pseudofruto y fruto. E. Fruto con semilla en su interior	26
Figura 4. Ubicación geográfica de la Isla Tasajera, El Salvador.....	30
Figura 5. Ubicación de los sitios de estudio dentro de Isla Tasajera.....	32
Figura 6. Ubicación geográfica del sitio 1 en Isla Tasajera.....	33
Figura 7. Ubicación geográfica del sitio 2 en Isla Tasajera.....	34
Figura 8. Ubicación geográfica del sitio 3 en Isla Tasajera.....	35
Figura 9. Ubicación geográfica del sitio 4 en Isla Tasajera.....	36
Figura 10. Ubicación geográfica del sitio 5 en Isla Tasajera.....	37
Figura 11. A, representación del 10% de las parcelas muestreadas, B, terrenos 1, 2, 3 y 4 con parcelas de 3 árboles de marañón dentro del área de 300 m ² y C, terreno 5 con mayoría de parcelas de 2 árboles de marañón dentro del área de 300 m ²	38
Figura 12. Frutos de <i>A. occidentale</i> L. dañados por <i>A. auropalliata</i> L. encontrados en algunas de las parcelas muestreadas de los sitios de estudio.....	40
Figura 13. Estudiantes realizando los muestreos de evaluación de daños en frutos de <i>A. occidentale</i> L. dentro de parcelas seleccionadas en los diferentes sitios de estudio.....	41
Figura 14. Tipificación de los daños en los frutos de <i>Anacardium occidentale</i> L. por <i>A. auropalliata</i> L.....	43
Figura 15. Peso total (lb) de los frutos de marañón (<i>Anacardium occidentale</i> L.) dañados por la lora nuca amarilla durante diciembre de 2023 a marzo de 2024 por sitios (tomando como	

referencia el 10% del terreno y el cálculo de la pérdida en el 100% del terreno).....44

Figura 16. Peso en lb de frutos de marañón (*A. occidentale* L.) dañados por la lora nuca amarilla (*A. auropalliata* L.) en cada uno de los sitios de estudio de diciembre de 2023 a marzo de 2024.....45

Figura 17. Pérdida económica (\$) para los productores en los meses de diciembre a marzo de 2024 por sitios.....47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la lora nuca amarilla (*A. auropalliata* L.).....20

Tabla 2. Clasificación taxonómica del marañón (*A. occidentale* L.).....24

Tabla 3. Composición nutricional en 100g de porción comestible de semilla del marañón (*A. occidentale* L.).....27

Tabla 4. Formato utilizado para registrar las medidas de peso de los frutos dañados por lora nuca amarilla en cada uno de los sitios de estudio.....41

Tabla 5. Peso total (lb) de frutos de marañón dañados por la lora nuca amarilla durante diciembre de 2023 a marzo de 2024 por sitios.....44

Tabla 6. Cuantificación en peso (lb) de los frutos de marañón (*Anacardium occidentale* L.) dañados por la lora nuca amarilla (*Amazona auropalliata* L.) en cada uno de los sitios de estudio de diciembre de 2023 a marzo de 2024..... 45

Tabla 7. Pérdida económica (\$) para los productores durante los meses de diciembre de 2023 a marzo de 2024 por sitios.....46

1. RESUMEN

La presente investigación consistió en la evaluación de daños causados por la lora nuca amarilla (*A. auropalliata* L.) en los frutos de marañón (*A. occidentale* L.) en la Isla Tasajera, ubicada en el municipio de San Luis La Herradura. El estudio se realizó en dos fases, la primera se basó en entrevistas generales para conocer sobre: quiénes eran los productores, tamaño de las áreas de cultivo y los precios de venta de la semilla. En la segunda fase fueron seleccionados y georreferenciados los sitios de estudio, se tuvo un total de 25 parcelas de 300 m² y se realizaron muestreos quincenales durante 4 meses.

Los principales resultados muestran que el sitio que presentó las cifras más altas de daños en frutos de marañón fue el que se caracteriza por estar cerca al manglar y a otros cultivos de marañón, la cantidad en peso de frutos dañados por lora nuca amarilla fue de 14.94 lb y se tuvo un total de \$7.90 en pérdidas económicas durante el período de diciembre de 2023 hasta marzo de 2024, seguido de los sitios cercanos a otros cultivos de marañón, y finalmente el sitio con plantaciones cercanas a la comunidad. Por otro lado, el sitio que obtuvo las cifras más bajas de peso de frutos dañados por la lora nuca amarilla fue el cercano a la playa.

Se pudo concluir que los impactos económicos negativos ocasionados por la lora nuca amarilla a los productores de Isla Tasajera son bajos, lo que permite a los agricultores seguir llevando a cabo sus actividades de cultivo sin verse afectados de manera sustancial por las actividades de alimentación de estas aves en ese territorio. Una de las principales recomendaciones es llevar a cabo programas de educación ambiental para concientizar a la comunidad local sobre la importancia de la conservación de la lora nuca amarilla e impulsar prácticas sostenibles. Asimismo, se sugiere desarrollar programas de educación ambiental dirigidos a los agricultores, donde se enfoque la importancia de la lora nuca amarilla en el ecosistema y cómo se puede coexistir de manera armoniosa con *A. auropalliata*, ya que la comprensión de su papel en el medio es fundamental para fomentar actitudes más positivas para su conservación.

2. INTRODUCCIÓN

El Salvador es un país agrícola ideal para la producción de cultivos altamente rentables como el caso del marañón (*Anacardium occidentale* L.) (Guzmán 2015). El cultivo de marañón se desarrolla de forma óptima en climas tropicales y subtropicales con temperatura de 27 °C, en lugares soleados y con suelos que tengan buen drenaje. Su producción ha incrementado notablemente en muchos países alrededor del mundo, sin embargo, según informes del CIPRES, en el año 2007 este cultivo se ha visto afectado por numerosos problemas a causa de factores climáticos y de plagas, que generan daños y costos considerables (Jiménez Martínez et al. 2014). En algunas zonas pueden ocurrir deterioros del 50% o más en el cultivo si no se aplican medidas de control a tiempo. Algunas plagas que atacan al cultivo de marañón son los insectos de las familias Coleoptera, Hemiptera, entre otros (Duncan 1999) y microorganismos causantes de enfermedades como la antracnosis y el mildiú polvoriento (Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa [Fecha desconocida]).

En Latinoamérica, algunas aves son etiquetadas como uno de los vertebrados más dañinos para la agricultura (Aguilar et al. 1977) y los conflictos registrados por daños a cultivos a menudo involucran a varias especies de psitácidos (Ministerio de Medio Ambiente y Agua 2016). Por lo anterior, es importante realizar estudios de evaluación de daños por aves en los agroecosistemas, ya que permiten formular alternativas para un manejo más adecuado de los cultivos y de la fauna que se encuentra ocasionando daños en una determinada región (Romero Balderas et al. 2006).

El objetivo del presente estudio fue determinar los daños que *A. auropalliata* L. causa en los cultivos de *A. occidentale* L. en Isla Tasajera. Durante la primera fase se hicieron entrevistas a los productores para conocer la extensión territorial de los campos de cultivo de marañón, los precios de venta de la semilla, las medidas utilizadas para comercialarla y las maneras en las que la obtenían. En la segunda fase se delimitaron geográficamente los sitios de muestreo, se midieron las parcelas y se realizaron jornadas de limpieza dentro de las parcelas para tener mayor visibilidad al buscar los frutos dañados. Posteriormente, se llevó a cabo la ejecución de muestreos quincenales en los terrenos de cultivo, donde se realizó una evaluación de los daños de cada fruto en las parcelas durante diciembre de 2023 hasta marzo de 2024. Finalmente, se obtuvieron los costos económicos para los productores por la magnitud del daño causado por *A. auropalliata* L. en los frutos de marañón.

3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente la agricultura familiar es un factor relevante para el desarrollo de las comunidades, ya que genera seguridad alimentaria, empleo agrícola, contribuye a mitigar la pobreza, conservar la biodiversidad y ayuda a preservar las tradiciones culturales (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] 2014).

El Salvador es conocido por exportar varios productos agrícolas y el marañón es uno de los cultivos que contribuyen a dichas exportaciones, con el sector agroindustrial de El Salvador como promotor del comercio de la semilla de marañón en el mercado a nivel internacional. Los productos de *A. occidentale* L. tienen potencial competitivo en mercados exigentes como Europa, India y los Estados Unidos. Este enfoque en la exportación de productos de marañón representa una oportunidad de progreso significativo para la economía salvadoreña, ya que puede generar ingresos sustanciales, fomentar la diversidad agrícola y abrir oportunidades de empleo en las áreas rurales, creando así una fuente importante de divisas para el país que respalda la estabilidad económica y el desarrollo rural (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG] 2021).

La semilla de *A. occidentale* L. es un producto de importancia económica para muchos productores. En El Salvador, las zonas dedicadas al cultivo de marañón están ubicadas dentro de los municipios de Conchagua y San Alejo en el departamento de La Unión, y en los municipios de Chirilagua y San Miguel, del departamento de San Miguel. Otras áreas importantes están localizadas en el litoral de los departamentos de Usulután, San Vicente y La Paz (Galdámez 2004); la venta de la semilla de marañón es una de las principales actividades económicas que realizan muchas familias para su subsistencia en Isla Tasajera, aparte de la pesca. Sin embargo, como en todo monocultivo, el marañón es afectado por diversos fenómenos como enfermedades causadas por hongos, el ataque de plagas de insectos y la incidencia de la lora nuca amarilla que, de acuerdo con los productores de la isla, provoca daños a sus cultivos y les genera pérdidas económicas (G. R. Pineda, comunicación personal, 2023).

Amazona auropalliata L. es una especie de loro que se encuentra en peligro de extinción en El Salvador según el Listado Oficial de Especies Amenazadas y en Peligro de Extinción emitido por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales [MARN] 2023) y en “Peligro crítico” según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)

(BirdLife International 2021). Esto significa que se encuentra en el nivel más alto de amenaza, y su población está disminuyendo rápidamente debido a factores como la pérdida y degradación de su hábitat (BirdLife International 2021). Estas aves son importantes ya que forman parte de la biodiversidad de El Salvador y contribuyen a mantener el equilibrio ecológico en los ecosistemas donde habitan.

La evaluación de los daños en los frutos puede proporcionar información valiosa sobre la interacción entre *A. auropalliata* L. y el cultivo de marañón, lo que contribuye a la comprensión de los patrones alimenticios y el comportamiento de la lora nuca amarilla, ya que tanto la avifauna como los cultivos agrícolas son parte de los ecosistemas naturales. Esto ayudará a encontrar soluciones que respeten los intereses de ambas partes (FAO [fecha desconocida]), para así mantener un equilibrio entre la conservación de las especies, la protección de los medios de vida y la agricultura.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Evaluar los daños causados al cultivo de “marañón” (*Anacardium occidentale* L.) por “lora nuca amarilla” (*Amazona auropalliata* L.) en Isla Tasajera, municipio de San Luis La Herradura, departamento de La Paz, El Salvador.

4.2 Objetivos específicos

- Cuantificar el peso de los frutos de *A. occidentale* L. dañados por *A. auropalliata* L.
- Identificar los sitios en Isla Tasajera con mayor o menor impacto de la “lora nuca amarilla” en los frutos de “marañón”.
- Caracterizar el daño de *A. auropalliata* L. al cultivo de *A. occidentale* L.
- Estimar los costos económicos por peso en libras de los frutos dañados por *A. auropalliata* L. dentro de cada uno de los sitios de estudio.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los daños por aves, además de ser importantes a nivel económico, pueden generar conflictos entre la agricultura y el sistema político con relación a la protección de la fauna silvestre (Navarro et al. 1991), ya que a menudo los productores optan por medidas de control letal que generan impactos negativos para muchas especies (Burgos et al. 2022).

En América Latina, las aves que ocasionan mayor daño a la agricultura pertenecen a las familias Icteridae, Fringillidae, Columbidae, Anatidae y Psittacidae (Aguilar et al. 1977; Chiri 1988). Con relación a esta última, existen diversas especies de psitácidos conocidas por alimentarse de muchas especies de árboles frutales durante su época de maduración (Aguilar et al. 1977).

A nivel de Centroamérica, en Costa Rica la familia Psittacidae es considerada la segunda familia de aves con el mayor número de especies catalogadas como plagas perjudiciales dentro de las plantaciones, con un total de 8: la cotorra frentirroja (*Aratinga finschi*), el perico frenti-anaranjado (*Eupsittula canicularis*), el perico barba-anaranjada (*Brotogeris jugularis*), el chucuyo (*Pionus menstruus*), el loro coroni-blanco (*P. senilis*), el loro frente blanco (*A. albifrons*) y el loro frentirrojo (*A. autumnalis*) (Monge Meza 2013). En otros países centroamericanos también se reporta que *E. canicularis* puede llegar a consumir hasta el 40% de su peso diariamente en granos y frutas y llegar a formar bandadas de hasta cientos de ejemplares (Chiri 1988).

Otras plagas y enfermedades que atacan a los cultivos de marañón son el comején (Isoptera) (Ibarra 2022a), la chinche de hoja (Coreidae), los trips (Thysanoptera) la abeja negra (*Trigona silvestriana*), la antracnosis (*Colletotrichum* sp.) y el mildiú polvoriento (*Oidium* sp.) (Jiménez et al. 2014).

De acuerdo con comunicaciones personales con los productores de Isla Tasajera, se ha observado la presencia de la lora nuca amarilla (*A. auropalliata* L.) alimentándose de los frutos de los cultivos de marañón (*A. occidentale* L.), lo que ha generado preocupación debido a los posibles daños ocasionados en la producción y viabilidad de las semillas y, por tanto, la posible disminución en el rendimiento de la cosecha. Sin embargo, no existe información que responda a preguntas como: ¿Utiliza la lora nuca amarilla el cultivo de marañón como alimento?, ¿Qué tipo de daños está causando la lora en los cultivos de *A. occidentale* L.? y ¿Cuánto daño está generando la lora en los cultivos de marañón en Isla Tasajera?

Se considera que *A. auropalliata* L. puede llegar a causar daños considerables a los cultivos al alimentarse de los frutos y convertirse así en un problema para el productor local (Herrera y Rodríguez 2022). Por esta razón, es vista como potencialmente dañina para las plantaciones. No obstante, la lora nuca amarilla cumple un papel importante en el ecosistema como dispersora de semillas y polinizadora de algunas especies vegetales (Lezama 2008). Al alimentarse de los frutos inmaduros de ciertas plantas, utiliza su pico para abrir cavidades y así poder comerse la semilla que está al interior de estos, este es el caso del marañón, especie vegetal que la lora nuca amarilla suele consumir en diversas localidades de El Salvador, como la Isla Montecristo, por ejemplo (MARN 2021).

Por lo anterior, es necesario realizar estudios para determinar si *A. auropalliata* L. está causando daños a los cultivos de *A. occidentale* L., el tipo de deterioro, cuantificar estos daños en peso y evaluar el impacto económico de dichos daños en la producción de semillas para los productores locales en Isla Tasajera.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Antecedentes

El término “dañina” o “plaga” es un concepto antrópico aplicado a los animales que interfieren con los intereses del ser humano al competir con este por los recursos que brinda el ecosistema (Alguazas Martínez 2017).

En América Latina las aves representan uno de los grupos de vertebrados más problemáticos para la agricultura (Aguilar et al. 1977), con diversos reportes de daños ocasionados en cultivos de cereales y frutales (Canavelli et al. 2008; Monge Meza 2013). Estos deterioros además de ser importantes a nivel económico generan grandes conflictos entre la agricultura y el esquema político con referencia a la protección y conservación de la vida silvestre (Navarro et al. 1991).

En México, las especies de aves como el loro coroniblanco (*Pionus senilis*) y la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) son denominadas como perjudiciales para el cultivo del maíz, considerando al loro coroniblanco como el más dañino por los productores locales, atacando en mayor proporción las parcelas que se encuentran más alejadas de las comunidades (Romero et al. 2006; García y Rosales 2019).

En Perú, algunas aves pertenecientes a la familia Psittacidae han sido designadas como plagas agrícolas de muchos cultivos frutales, entre estas se mencionan al perico cordillerano (*Psilopsiagon aurifrons aurifrons*), la cotorra de Wagler (*Aratinga Wagleri*) y el loro cabeza azul (*Pionus menstruus menstruus*) (Aguilar et al. 1977).

En Chile, específicamente en la provincia de Osorno, las especies de loro choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) y la cachaña (*Enicognathus ferrugineus*) han sido etiquetadas como las aves más dañinas para cultivos agrícolas (Burgos et al. 2022). Otros estudios han evaluado los daños causados por la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*), especie considerada como amenaza para los cultivos de maíz y frutales (Chiri 1988; García Mendoza y Rosales 2019) al igual que en Argentina, donde ha sido declarada plaga de la agricultura junto al loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*), el loro hablador (*A. aestiva*), el loro maitaca (*Pionus maximiliani*) y el calancate común (*Aratinga acuticaudata*) (Canavelli et al. 2012).

Los daños que produce la cotorra argentina en los cultivos de maíz y girasol están condicionados por su irregularidad en el tiempo y espacio, la especie del ave, el tipo de cultivo,

su estado fenológico y la localización geográfica de las plantaciones (González 2003; Canavelli et al. 2008; Bou et al. 2016), la gestión de las prácticas agrícolas (si se presenta una baja densidad de siembra o claros y zonas abiertas entre cultivos) y los factores del paisaje que rodea los lotes (Bucher et al. 1991; Canavelli 2011).

Chiri (1988) proporciona una lista de especies de psitácidos reportados como plagas de granos básicos en países de Latinoamérica, entre los cuales se encuentran el perico carisucio (*Eupsittula pertinax*) para Venezuela, *E. canicularis* para Nicaragua, Costa Rica y Colombia, el perico de La Española (*Psittacara chloropterus*) para Haití, el perico coliverde (*Forpus passerinus*) para Colombia y *P. senilis* para Honduras.

Asimismo, existen numerosos reportes de daños causados por aves del género *Amazona* dentro de cultivos agrícolas en diferentes países de América Latina, tal es el caso del loro frente blanca (*A. albifrons*), catalogado como plaga para las plantaciones de la carambola (*Averrhoa carambola*) en México (Sánchez 2016) y denominado “dañino” en Costa Rica para los cultivos de maíz (*Zea mays*), mango (*Mangifera indica*) y otros (Monge Meza 2013).

En diferentes estados de la república mexicana también existen registros de otras especies de *Amazona* consideradas plagas para el cultivo de arroz, un ejemplo es en Tabasco, región donde los psitácidos son catalogados como principales plagas causantes de daños en cultivos de interés económico ya que afectan a las plantaciones de cereales y frutas. Especies como el loro frente blanca (*A. albifrons*) y el loro cabeza amarilla (*A. oratrix*) pueden producir pérdidas económicas que van desde el 60 hasta el 80% de la producción agrícola en período reproductivo (Rodríguez et al. 2018).

En Venezuela se tienen informes de casos aislados de daños a los cultivos de mango, guayaba (*Psidium guajava*) y cacao (*Theobroma cacao*) ocasionados por el loro guaro (*A. amazonica*) (Verea 2012). Y algunas especies del género *Amazona* también destacan en los reportes de daños ocasionados al cultivo de plátano (Aguilar et al. 1977).

En El Salvador, cuando la lora nuca amarilla consume las semillas del marañón, daña el fruto de manera irreversible y este se vuelve inviable, por esta razón es percibida por algunos productores en Isla Tasajera como un problema para el rendimiento de la cosecha de la semilla de marañón (G. R. Pineda, comunicación personal, 2023). Pese a ello, hasta la fecha no existen reportes previos donde se denomine a *A. auropalliata* L. como especie plaga de cultivos, por

lo tanto, esta investigación constituye el primer estudio realizado en El Salvador donde se han evaluado los daños ocasionados por un psitácido en un cultivo agrícola.

6.2 Familia Psittacidae

La familia Psittacidae se compone de individuos de tamaños variados, que cuentan patas zygodáctilas, adaptadas para la vida arborícola y que les permiten poder agarrar los frutos, nueces y semillas que consumen (Fagan y Komar 2016), tienen cuellos cortos y picos curvados, con una carnosidad en la base (Burnie 2007). En estado silvestre sus vocalizaciones se basan en chillidos estruendosos, llamados ruidosos y otros sonidos. Presentan una gran inteligencia y longevidad (Fagan y Komar 2016) y han desarrollado un carácter altamente sociable, con un gran número de especies que viven en parejas o parvadas (Burnie 2007).

Las regiones del Neotrópico y Australia son las zonas geográficas que poseen la mayor riqueza de especies de loros en todo el mundo (Juniper y Parr, 1998). En la clase Aves, la familia Psittacidae es la que presenta la mayor cantidad de especies amenazadas a nivel mundial (Renjifo y Amaya 2017). Siendo el Neotrópico el lugar donde residen 44 de las 90 especies de psitácidos contemplados en alguna categoría de amenaza (Rodríguez 2004). *Amazona* corresponde a uno de los géneros del orden Psittaciformes con mayor diversidad de especies en dicha zona geográfica (Rodríguez 2004).

La mayoría de las especies de esta familia presentan similitud en sus patrones de anidación, ya que tienden a colocar sus huevos en agujeros, utilizando poco o casi nulo material para fabricar sus nidos. Los polluelos no presentan plumaje al salir del huevo y son alimentados por sus progenitores por medio de regurgitación (Burnie 2007).

6.3 Lora Nuca Amarilla (*Amazona auropalliata* L.)

Descripción de la especie

La lora nuca amarilla (*Amazona auropalliata*, Lesson, 1842) es un ave perteneciente a la familia Psittacidae (Tabla 1) y es originaria del territorio Mesoamericano (Martínez 2022). En El Salvador se encuentra la subespecie *A. auropalliata auropalliata* (Juniper y Parr 1998).

Presenta un gran tamaño y plumaje de color verde brillante, con una banda de color amarillo en la nuca (Colum 2019). Tiene ojos cafés y su frente adquiere tonos verde-azulados pálidos, las alas cobertoras son de color esmeralda más prominente que la parte superior de su cuerpo

y presentan un vexilo de color rojo en la parte inferior. Los ejemplares en estado inmaduro desarrollan la mancha amarilla en las plumas de la nuca al final del primer año de vida. Los sexos en esta especie son similares entre sí (Juniper y Parr 1998).

Clasificación taxonómica

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la lora nuca amarilla (*A. auropalliata* L.). Fuente: AviBase (Lepage 2024).

Dominio	Eukarya
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Aves
Orden	Psittaciformes
Familia	Psittacidae
Género	<i>Amazona</i>
Especie	<i>auropalliata</i>

Patrones de distribución

A. auropalliata L. se encuentra distribuida principalmente en la vertiente del Pacífico de Mesoamérica (Figura 1), desde el suroeste de México en dirección hacia el sur, hasta llegar al noroeste de Costa Rica (Forshaw y Knight 2010).

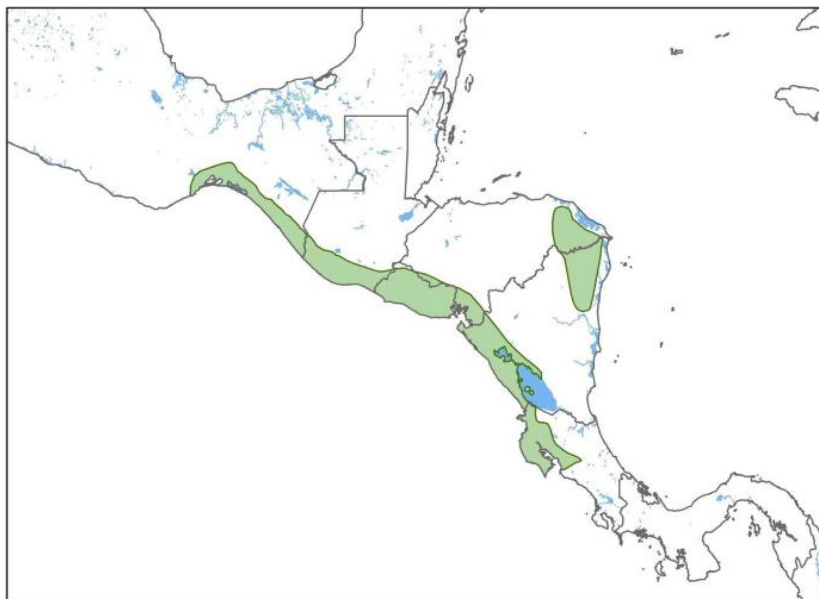


Figura 1. Distribución geográfica de *A. auropalliata*. Fuente: Colum 2019.

La lora nuca amarilla puede encontrarse en manglares, bosques deciduos y aluviales (Herrera et al. 2020), matorrales secos y sabanas, aperturas en bosques tropicales de hoja caduca y bosques pantanosos, bosques de galería siempreverdes y en ciertas ocasiones dentro de áreas destinadas a la agricultura, donde establecen dormideros comunales (Juniper y Parr 1998). Esta especie se caracteriza por ser indicadora de ecosistemas en buenas condiciones (Gallo y Rodríguez 2010).

Comportamiento

El horario en que la lora nuca amarilla está más activa comprende de 6:00 am a 9:00 am y de 4:50 pm a 6:30 pm, siendo observadas por lo general en las copas de los árboles o en vuelo (Rodríguez 2004; Ibarra 2022b). Sus vocalizaciones se pueden diferenciar entre gritos, silbidos y graznidos y en cautiverio pueden llegar a imitar muy bien los sonidos humanos (Juniper y Parr 1998). Se mueven en parejas o agrupaciones de 3 a 4 individuos, mostrando generalmente un comportamiento sigiloso (Herrera et al. 2020). Algunos loros de este género permanecen en agrupaciones familiares inclusive cuando forman parte de grupos numerosos dentro de los dormideros (Martuscelli 1995).

Las variaciones en la disponibilidad de alimento durante la época reproductiva pueden ser un factor determinante para el tamaño poblacional, el desarrollo y crecimiento de los polluelos de las especies del género *Amazona* (Renton 2001), ya que, al no contar con alimento suficiente el porcentaje de polluelos que sobrevivirán será menor (Rodríguez 2004).

Alimentación

La dieta alimenticia de la lora nuca amarilla incluye especies vegetales como: *Crisobalanus icaco*, *Ceiba pentandra*, *Rhizophora mangle*, *Spondias purpurea*, *Spathodea campanulata* y *Cocos nucifera* durante todo el año. *Spondias mombin*, *Citrus reticulata* y *M. indica* sirven como fuente de alimento durante la época lluviosa y seca, mientras que *Albizia niopoides*, *Mimosa tenuiflora* y *Cordia dentata* son aprovechadas durante la transición de época seca a lluviosa. Entre otras especies que la lora utiliza como fuente de alimento están *Crateva tapia*, *Ficus insipida*, *Sideroxylon capiri*, *Licania platypus*, *Ficus goldmanii* (Herrera et al. 2020), *Sterculia apetala*, *Pithecelobium saman*, *Acacia hindsii*, *Coccoloba uvifera*, *Inga punctata*, *Jatropha curcas*, *Sabal mexicana*, *Bursera simaruba*, *Guazuma ulmifolia*, *Psidium guajava*, *Annona squamosa*, *Annona reticulata* (Acedo 1991) *Pinus caribaea* y plantas de los géneros *Cochlospermum*, *Terminalia* y *Curatella*. Otra de las especies de las que se alimenta la lora es

A. occidentale L., aprovechando sus frutos, flores y semillas (Herrera y Rodríguez 2022). En El Salvador se tienen registros de consumo de la semilla de *A. occidentale* L. por parte de la lora nuca amarilla en Isla Tasajera (Ibarra 2022a), en Isla Montecristo y en la Hacienda “Los Nacimientos” (Herrera y Rodríguez 2022).

Hábitos reproductivos

A. auropalliata L. es una especie monógama (Rodríguez 2004). La época de reproducción abarca los meses de diciembre hasta abril, durante la estación seca (Stiles y Skutch 2007 y Herrera et al. 2020). Al iniciar su fase reproductiva (en el mes de enero), las parejas comienzan la exploración de sitios para edificar sus nidos (Dahlin et al. 2018). Para escoger el mejor sitio de anidación, las parejas inspeccionan el lugar de manera cautelosa y detallada, mostrando comportamientos territoriales defensivos por medio de vocalizaciones periódicas y pasos cuando escuchan a otras loras o depredadores cerca del área (Rodríguez 2004). La etapa reproductiva culmina en mayo (Dahlin et al. 2018).

Las loras suelen acicalarse mutuamente durante la etapa de cortejo, en esta fase los machos suelen alimentar ocasionalmente a las hembras, siendo este comportamiento un posible criterio de selección para una potencial pareja por parte de las hembras (Rodríguez 2004).

La especie ha sido observada anidando en árboles de eucalipto (*Eucalyptus deglupta*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) (Herrera et al. 2020), carroto (*Samanea saman*) y conacaste blanco (*Albizia niopoides*) (Rodríguez 2004). Generalmente esta especie pone de 2 a 3 huevos por temporada, siendo estos pequeños y de color blanco, la mayoría de los polluelos abandonan el nido entre los 55 y 69 días y se vuelven independientes al llegar a los 9-10 meses de edad (Rodríguez 2004; Matuzak y Brightsmith 2007 y Stiles y Skutch 2007).

Estado de conservación y amenazas de la especie

Los loros (Psittaciformes) constituyen el orden con mayor cantidad de especies de aves amenazadas, entre estas se encuentra la lora nuca amarilla (Dahlin et al. 2018) denominada como especie “En peligro” en El Salvador por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN 2023) y en “Peligro crítico de Extinción” según la lista roja de la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (BirdLife International 2021), además, se encuentra contemplada dentro del Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES 1973). El recuento

total de las poblaciones distribuidas en la zona costera señala la existencia de menos de 250 ejemplares reproductivos en El Salvador (Herrera et al. 2020).

Actualmente su población total está compuesta por 10,000 a 50,000 ejemplares, teniendo un descenso poblacional aproximado del 50% durante los años 1980 al 2000 (Dahlin et al. 2018). Asimismo, en el territorio salvadoreño se han determinado regiones donde se ubican agrupaciones de menos de 20 individuos, estas son: Metapán, Suchitoto, Parque Walter Thilo Deininger y la Laguna El Jocotal (Herrera et al. 2020). Las mayores amenazas para la lora nuca amarilla son el saqueo de crías por el tráfico ilegal para ser comercializadas como mascotas y la pérdida de hábitat para los grupos en estado silvestre (MARN 2021).

Por otra parte, en El Salvador se están realizando medidas para la protección de *A. auropalliata*, un ejemplo es el Programa de Conservación de Lora Nuca Amarilla para la toma de acciones en función del conocimiento que se tiene sobre sus agrupaciones en la Barra de Santiago (Herrera 2020).

Estudios realizados en El Salvador

En los últimos años se han realizado estudios a las poblaciones de *A. auropalliata* L. en El Salvador, estos se han basado en conteos (Ibarra 2022a, 2022b), documentación de patrones alimenticios, distribución, comportamiento reproductivo y densidad poblacional, sin embargo, algunos de estos registros no se encuentran disponibles para la comunidad científica ya que no han sido publicados para acceso público (Herrera et al. 2020).

Los estudios realizados sobre *A. auropalliata* L. en El Salvador disponibles en la red son: la tesis realizada por Canjura (2010) donde se determinó la abundancia relativa de su población y se identificaron las especies vegetales que utiliza para alimentarse, percharse y como dormitorio dentro de la Isla Montecristo, por medio de la metodología de puntos de conteo por transecto lineal. El estudio de Herrera (2020) publicado en la Revista Venezolana de Ornitología, donde se realizaron conteos de la población de la especie, correspondiente a los años de 1992 a 1994, el número de la población estimada y el tamaño de las agrupaciones en dormitorios localizados en diferentes formaciones boscosas del Complejo Barra de Santiago. El mismo autor y colaboradores en el año 2020 realizaron otro estudio publicado en la revista Zeledonia para evaluar el estado poblacional de la lora dentro del territorio nacional. Otros ejemplos son Rivera et al. (2021), con su estudio publicado en la Revista Científica Multidisciplinaria de la Universidad de El Salvador (Revista Minerva), donde se empleó un

modelo de distribución de la especie por Máxima Entropía y un perfil bioclimático para futuros estudios. Finalmente, Herrera y Rodríguez (2022), presentaron su investigación en la Revista Minerva donde registraron las especies vegetales que la población usa como fuente de alimento.

6.4 Marañón (*Anacardium occidentale* L.)

Descripción de la especie

El marañón es una planta arbórea perenne originaria del Norte de Brasil (Canales y Córdova 2017). Se desarrolla en suelos arcillosos y arenosos presentes en las zonas costeras tropicales y subtropicales (Figura 2). Su límite geográfico comprende de 27° latitud norte a 28° latitud sur (Coto 2003). La planta crece de forma óptima en suelos con un pH de 6.5 a 7.0 (Galdámez 2004).

Clasificación taxonómica

Tabla 2. Clasificación taxonómica del marañón (*A. occidentale* L.). Fuente: (European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) 2024).

Dominio	Eukarya
Reino	Plantae
Filo	Magnoliophyta
Clase	Angiospermae
Orden	Sapindales
Familia	Anacardiaceae
Género	<i>Anacardium</i>
Especie	<i>occidentale</i>

Origen y distribución de la especie

Los portugueses introdujeron el marañón (*A. occidentale* L.) en India en el año 1590, más tarde fue introducida al resto del continente asiático. La especie fue llevada inclusive a colonias localizadas al Este de África donde fue naturalizada, hoy en día crece a lo largo de la costa de Mozambique. Es a partir de aquí, que se introduce a otras naciones del Este de África: Tanzania y Kenya. En la actualidad, es cultivada en las regiones tropicales de Sudamérica hasta las Antillas de Florida, África e India (Duarte y Paull 2015).

En El Salvador, el marañón es cultivado principalmente en la zona oriental. Las zonas con mayor extensión se ubican en Conchagua y San Alejo, en La Unión, y Chirilagua y San Miguel, municipios localizados en San Miguel. Otras regiones importantes se encuentran en el litoral de los departamentos de Usulután, San Vicente y La Paz. El área cultivada en El Salvador comprende aproximadamente 2,465 ha de marañón común, variedades Trinidad y Martinica, las cuales se cultivan hace más de 35 años (Galdámez et al. 2004).

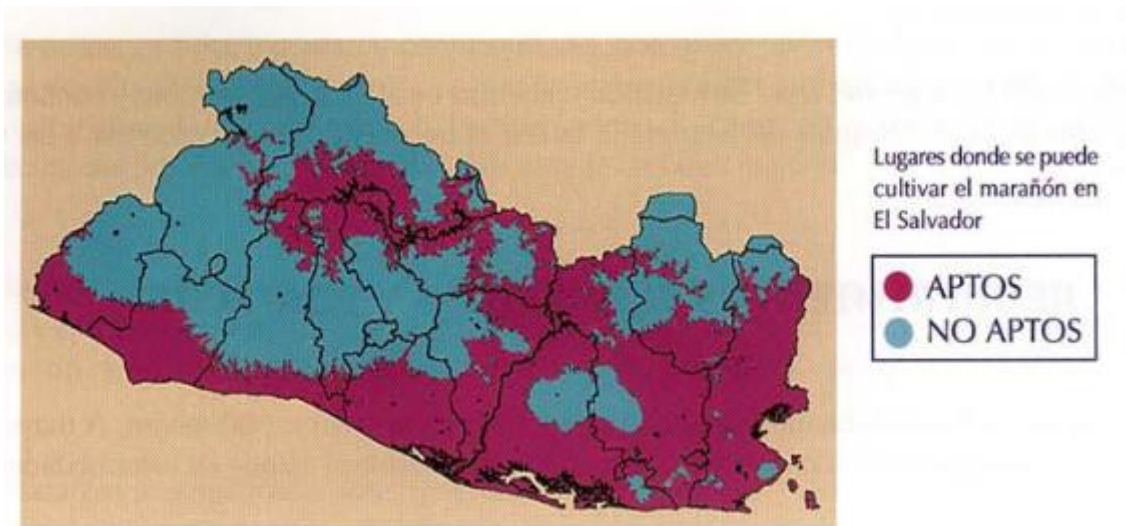


Figura 2. Suelos adecuados para el cultivo de marañón en El Salvador. Fuente: Coto 2003.

Descripción botánica

El árbol de marañón tiene raíz típica, gruesa, con un sistema radicular que se extiende de forma rápida en las profundidades del suelo, el tallo es grueso, retorcido y puede crecer hasta los 15 m, desarrolla ramas numerosas y bajas que pueden observarse por encima del suelo en algunos árboles. Al brindarle un manejo adecuado la vida útil del árbol de marañón puede llegar a alcanzar los 40 años (Coto 2003).

Hojas alternas con pecíolo corto, de color marrón rojizo cuando comienzan a brotar, y de color verde con el paso del tiempo, pueden tener forma ovalada, elíptica o circular. Las flores en el marañón pueden ser femeninas, masculinas, anómalas y hermafroditas, estas se distribuyen en inflorescencia de tipo racimo compuesto. A partir de las flores se desarrolla un fruto gris con mesocarpo grueso y un pseudofruto, un pedúnculo atrofiado con pulpa amarilla alta en vitaminas (Coto 2003). El pseudofruto puede adquirir una forma cilíndrica, elongada o en forma de pera. Este comenzará a crecer y engrosarse una vez la nuez haya alcanzado su tamaño máximo, la textura y color que adquiere la cáscara puede ser cerosa naranja o anaranjada-rojiza,

amarilla o roja. La pulpa puede ser esponjosa, fibrosa, jugosa, astringente, ácida o subácida y de color amarillo. El tamaño del pseudofruto es 10-15 veces mayor al de la nuez (Duarte y Paull 2015).

El fruto es una nuez con forma de riñón que cuenta con un exocarpo grueso y un endocarpo duro (Figura 3), separados por un mesocarpo cubierto por una sustancia aceitosa conocida como “líquido de la cáscara de nuez de marañón” (LCNM) que encierra la semilla cubierta por un tegumento rojizo (Duarte y Paull 2015). La maduración del fruto y el pedúnculo es alcanzada al cabo de 7 a 8 semanas después de la fecundación (Orduz y Rodríguez 2022).

El fruto es verde en su etapa inicial, pero va adquiriendo color café-grisáceo a medida va madurando. Alcanza su tamaño máximo alrededor de 30-38 días después de volverse visible para comenzar a endurecerse y encogerse (aprox. 12-22%) debido a la pérdida de humedad hasta llegar a los días 50-60, período en el que alcanza su madurez en conjunto con el pseudofruto (Duarte y Paull 2015).

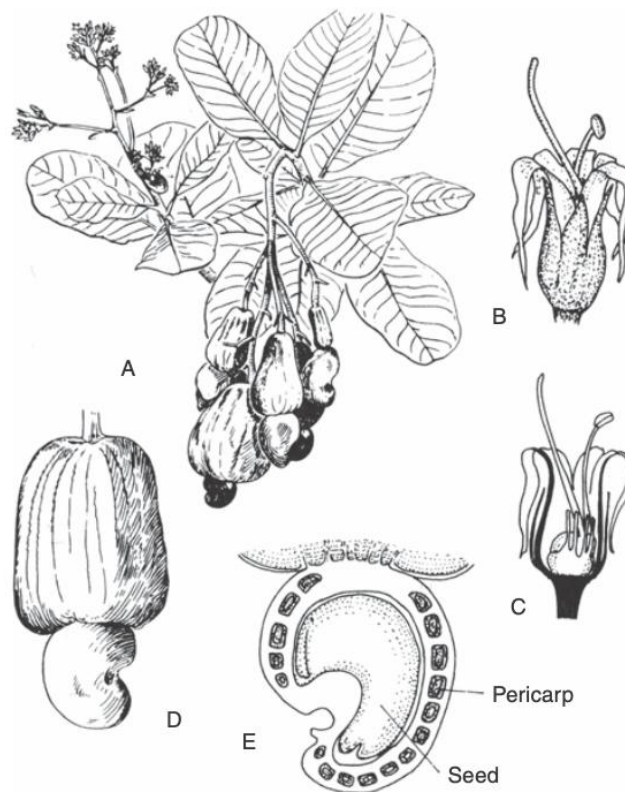


Figura 3. Pseudofruto, fruto y semilla del marañón (*A. occidentale* L.). A. Planta con sus hojas, flor, pseudofruto y fruto. B. Panícula. C. Flor. D. Pseudofruto y fruto. E. Fruto con semilla en su interior. Fuente: Duarte y Paull 2015.

Fenología

El anacardo cuenta con dos fases de crecimiento anuales: el crecimiento vegetativo y el crecimiento reproductivo. La fase de crecimiento vegetativo inicia a menor escala una vez se ha cosechado (mayo), incrementa en la época lluviosa, y pasa a denominarse como “crecimiento vegetativo extensivo”. La segunda fase comienza una vez la época lluviosa termina (octubre), en esta etapa los brotes comienzan a crecer hasta alcanzar 25 a 30 cm de longitud y la inflorescencia en forma de panícula crecerá en la parte apical del brote (Galdámez et al. 2004).

En El Salvador el período de floración del árbol de marañón inicia en el mes de diciembre y continúa hasta el mes de abril. La cosecha del fruto podrá realizarse 6 semanas después de la fecundación de las flores (Coto 2003). El tiempo que pasa entre la fecundación de la flor hasta la madurez del fruto puede comprender entre 52 a 60 días, dependiendo de la variedad del marañón (Galdámez et al. 2004).

Composición química de la semilla

La semilla del marañón contiene todos los aminoácidos esenciales, es alta en magnesio, lípidos y vitaminas (Tabla 3), además, presenta bajo porcentaje de fibra cruda (Duarte y Paull 2015).

Tabla 3. Composición nutricional en 100 g de porción comestible de semilla de marañón (*A. occidentale* L.). Fuente: (CalorieKing 2024; Duarte y Paull 2015).

Componente	Valor
Humedad (g)	9
Proteínas (g)	18.2
Lípidos (g)	43.9
Ceniza (g)	0.25
<i>Minerales</i>	
Calcio (mg)	37
Hierro (mg)	7
Fósforo (mg)	15.7-16.6
<i>Vitaminas</i>	
Tiamina (mg)	0.009-0.014
Riboflavina (mg)	0.015-0.039

Niacina (mg)	0.266-0.327
Caroteno (mg)	0.002-0.060
Ácido ascórbico (mg)	90-192

Aspectos económicos

La semilla descascarada del marañón es el producto más comercializado de la planta y se cotiza de acuerdo a su forma, humedad, color, nivel de partido y tamaño (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA] et al. 2002).

La nuez del marañón comenzó a comercializarse a nivel internacional a inicios del siglo 20, volviéndose un fruto seco con relevancia similar a la que poseen las almendras. El área cultivada ha incrementado entre los años de 1995 y 2004, llegando a duplicar su producción como resultado de los incentivos en los países productores y la expansión del mercado internacional (Duarte y Paull 2015).

La demanda mundial de marañón ha aumentado más del 7% anual, la producción mundial de la semilla fue de 786,266 t en la cosecha correspondiente a los años 2019 y 2020 (Orduz y Rodríguez 2022). El 57% de la producción mundial de nuez del marañón provino de países africanos durante 2018 (African Cashew Alliance 2018).

Antes de 2004, India fue el mayor productor de la nuez cruda (Duarte y Paull 2015). A nivel mundial, Brasil ocupó el décimo lugar como productor de nuez del marañón durante 2019, los principales productores fueron Costa de Marfil (792,678 t), India (743,000 t), Burundi (283,328 t) y Vietnam (242,329 t) (Orduz y Rodríguez 2022). Actualmente, Brasil es el productor más importante de nuez del marañón en el continente americano, con una producción de 138,754 t, cosechada en un 90% en tres estados del nordeste: Ceará, Piauí y Río Grande do Norte, con una producción de 85,711, 23,155 y 17,452 t, respectivamente. No obstante, existen plantaciones establecidas a partir de la semilla en Colombia, Perú, Honduras, El Salvador, México y República Dominicana (FAO 2021).

Entre los principales países demandantes se encuentran Estados Unidos, con una importación anual de 75.1 mil toneladas métricas (US \$431 Millones) y la Unión Europea con 50 mil t (US \$235 Mill.) Otros países que sobresalen son Holanda, Alemania, Francia y Reino Unido (IICA et al. 2002). China se ha convertido en otro mercado fundamental (Duncan 1999).

En El Salvador, el cultivo de marañón es una de las actividades que generan la mayor cantidad de ingresos para los salvadoreños en la zona oriental, donde habitan 1,19 millones de personas, según datos obtenidos a partir de la Encuesta de Hogares y Propósitos múltiples realizada en el año 2007 (Guzmán 2015).

Las exportaciones por El Salvador han incrementado en los últimos años, en 1996 se exportaron 484.2 t (594.6 mil dólares), y en el 2000, 583.2 t (755.5 mil dólares). Siendo un 71% de estas para la India, 17% para Guatemala y 8% para Estados Unidos (IICA et al. 2002).

Importancia industrial y alimentaria

Los productos que se pueden obtener de la planta son variados, las hojas y corteza tienen aplicaciones en medicina botánica y como fuente de madera. La nuez es comestible después de pasar por un proceso de tostado y se usa en repostería para la elaboración de confites, turrone y chocolates, en panadería se emplea para la fabricación de pan y galletas, en la preparación de helados y granolas, recetas culinarias, mantequillas y en la industria cosmética para la creación de tintes, barnices, cosméticos y resinas (Galdámez et al. 2004).

El pericarpio del fruto es rico en aceite, apropiado para fabricar barnices, tintas de imprentas, pintura para material aislante y como preservante de agua y humedad para botes y equipo pesquero. El aceite no es comestible debido al elevado contenido de ácido anacárdico y cardol que presenta, pero puede emplearse con fines industriales o como insecticida para comejenes y termitas. El pseudofruto puede emplearse para la fabricación de mermeladas, jugos, licores, cremas, vinagres y vinos (Díaz y Orellana 2000; Ibarra 2022a).

Plagas y enfermedades del cultivo

Las plagas del marañón pueden llegar a ocasionar daños graves en más del 50% de las plantaciones al no aplicarse medidas de control a tiempo. Entre las principales plagas que atacan al cultivo se encuentran: insectos voladores de la familia Miridae y Coreidae que dañan las semillas, flores y brotes de las hojas; Tripidae y Chrysomelidae que consumen las hojas; Lepidoptera que se alimentan del follaje, y Coleoptera que dañan el tallo (Duncan 1999).

Las enfermedades que más afectan al cultivo de marañón son ocasionadas por hongos. La antracnosis es producida por *Colletotrichum gloeosporioides*, que daña nuevos follajes y flores en la planta del marañón y se considera un problema a mediana escala del cual se conoce poco acerca de su ciclo de infección en El Salvador (Duncan 1999).

7. METODOLOGÍA

7.1 Ubicación geográfica y descripción del sitio de estudio

Municipio San Luis La Herradura, La Paz

San Luis La Herradura posee una extensión geográfica de 104.3 km² y limita al norte con el municipio de Santiago Nonualco y Zacatecoluca; al oeste con Santiago Nonualco; al sur con el Océano Pacífico y al este con Zacatecoluca. Fue fundado el 26 de octubre de 1984 por Decreto Legislativo N°243 y fue publicado en el Diario Oficial N° 205 el 1 de noviembre del mismo año (Escalante et al. 2014) (Figura 4).

Cuenta con una población de 20,405 habitantes, siendo estos 9,992 hombres y 10,413 mujeres (Dirección General de Estadísticas y Censos y Ministerio de Economía [DIGESTYC] 2007). El relieve de la zona es plano, con tierras fértiles que cuentan con un 38% de suelos aptos para la siembra de cultivos anuales y un 62% para cultivos permanentes o fines forestales, el tipo de clima en la zona es cálido (DIGESTYC y Ministerio de Economía 2007).

Isla Tasajera

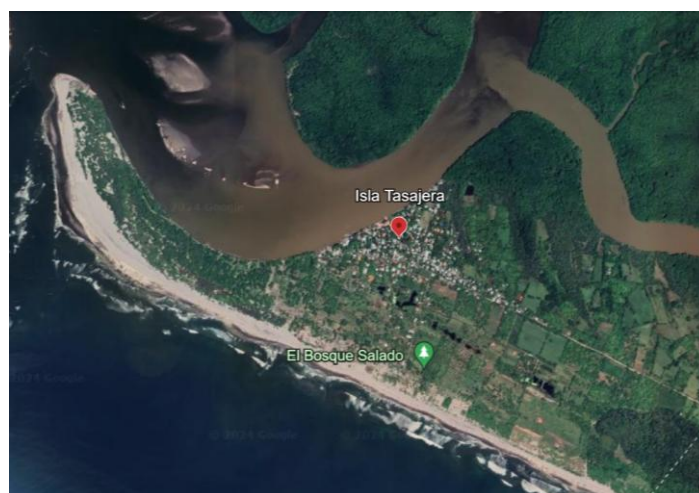


Figura 4. Ubicación geográfica de la Isla Tasajera, El Salvador. Fuente: Google Earth 2024.

Isla Tasajera se encuentra en el municipio de San Luis La Herradura, en el departamento de La Paz, El Salvador. Forma parte del Complejo de humedales del Estero de Jaltepeque, Área Protegida por la Convención RAMSAR (Tratado Internacional para la Protección de Humedales) desde 1999 (Mareas de Tasajera s. f.). La isla es conocida por su rica biodiversidad

e importancia ecológica, y está rodeada por manglares, playas y esteros, lo que contribuye a su diversidad de hábitats.

Presenta una superficie de 12 km² y un clima tropical, con temperatura media anual de aproximadamente 30 °C. La región experimenta una temporada de lluvias que va de mayo a octubre, seguida por una temporada seca de noviembre a abril (Isla de Tasajera s. f.).

Forma parte del Corredor Biológico Centroamericano y es una de las reservas naturales de mayor importancia en América Central. Dentro del sitio se encuentra la región de manglares más grande de El Salvador y en su interior existen dos comunidades: San Rafael Tasajera y La Colorada. Los habitantes de la comunidad San Rafael Tasajera manifiestan que antes conformaban un solo grupo, pero por diferencias personales las familias fueron alejándose hasta conformar una comunidad nueva, denominada como “La Colorada” (Escalante et al. 2014).

Después del conflicto armado, las personas comenzaron a trabajar las tierras para generar ingresos, ya sea por medio de la ganadería o agricultura. Posterior a los Acuerdos de Paz, la pesca pasó a ser un recurso económico crucial para los habitantes, siendo los mariscos los productos con mayor rentabilidad en la zona durante la década de los 80s y 90s. Hoy en día, los pobladores viven de los recursos naturales y el comercio de mercancías dentro y fuera de la isla. El marañón es cultivado por diferentes familias que cosechan la semilla para su venta y exportación por mayoreo, mientras que el pseudofruto es utilizado para alimentar al ganado (Escalante et al. 2014).

7.2 Desarrollo del estudio

FASE I

Entrevistas a productores de la zona

Se realizó un sondeo por medio de entrevistas a los productores de la isla para conocer el precio de venta de la semilla durante 2022 y 2023, las medidas de peso que utilizaron, las formas de colecta empleadas y la extensión territorial de los campos de cultivo de marañón en los que cosechaban.

Una vez examinada esta información, se recorrió la isla para visitar diversas fincas de cultivos de marañón y se establecieron los siguientes criterios para la selección de los sitios de estudio:

- a) Tener una extensión territorial mayor o igual a 1.408 hectáreas (ha) (unidad de trabajo).
- b) Presentar cultivos de marañón en mayor extensión frente a otros posibles sitios con cultivos.
- c) Estar distribuidos en diferentes lugares dentro de Isla Tasajera.

FASE II

En esta etapa se seleccionaron 5 sitios de estudio y establecieron las parcelas para realizar los muestreos. Los sitios de estudio seleccionados estuvieron ubicados en las comunidades de San Rafael Tasajera y La Colorada (Figura 5) y sus características fueron las siguientes:

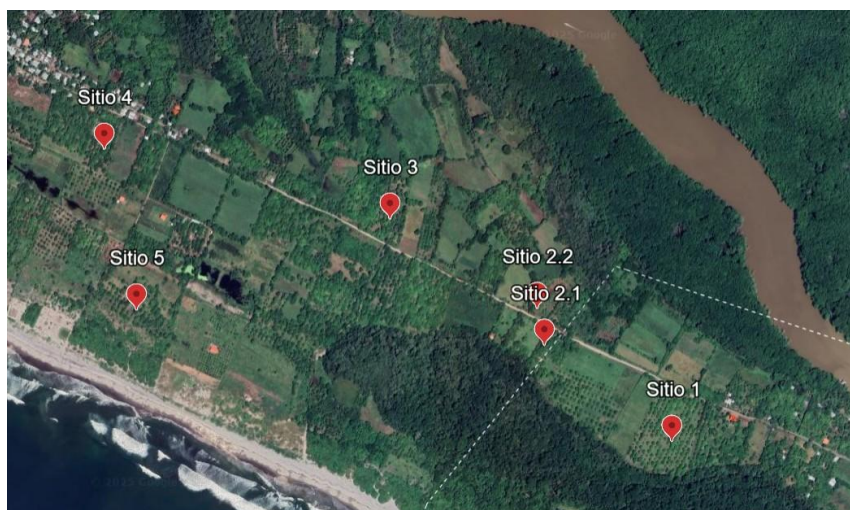


Figura 5. Ubicación de los sitios de estudio dentro de Isla Tasajera. Fuente: Google Earth 2024.

Sitio 1: Cultivos de marañón cercanos a otros cultivos de marañón y cercano al manglar en un extremo.

- **Caracterización del cultivo:** Los árboles de marañón en el sitio se encontraban cercanos a otros cultivos de marañón (Figura 6). Además, uno de los extremos del terreno colindaba con el manglar, lo que influye en las condiciones del suelo y la disponibilidad de otras fuentes de alimento para la lora nuca amarilla.
- **Características del sitio:** Los árboles se encontraban ordenados y separados entre sí a 7 m de distancia en promedio, lo que facilita el crecimiento óptimo de los árboles de marañón y permite un fácil acceso para el mantenimiento y cosecha. Además, al encontrarse cercano al manglar había especies vegetales como mango (*M. indica* L.), almendro (*Terminalia catappa* L.), madrecaao (*Gliricidia sepium* Jacq. Kunth ex Walp), coco (*C. nucifera* L.) y mangles, cercanas a los cultivos de marañón en un extremo del terreno.



Figura 6. Ubicación geográfica del sitio 1 en Isla Tasajera.

Fuente: Google Earth 2024.

Sitio 2: Cultivos de marañón cercanos a otros cultivos de marañón y cercano al manglar en un extremo.

- **Caracterización del cultivo:** Este sitio se dividió en dos partes, la primera se ubicó a un lado de la calle que se usa para circular dentro de la isla y a pocos metros de distancia del sitio 1, mientras que la segunda parte se situó al otro lado de dicha calle, en dirección al noroeste (Figura 7).

En la primera parte del sitio (el fragmento que se encontraba al mismo lado que el sitio 1) los cultivos de marañón estaban cercanos al manglar y a otras especies vegetales al interior de este, mientras que en la segunda parte había especies como jocote (*Spondias purpurea* L.), coco (*C. nucifera* L.), mangles y árboles de la familia Fabaceae. Esta proximidad al manglar hace que factores como la salinidad del suelo y la fluctuación en los niveles de agua influyan en la distribución y salud de los árboles de marañón.

- **Características del sitio:** La cercanía al manglar pudo ofrecer ventajas como mayor disponibilidad de alimento y nutrientes para la lora nuca amarilla, pero también planteó desafíos debido a la salinidad y posibles inundaciones.

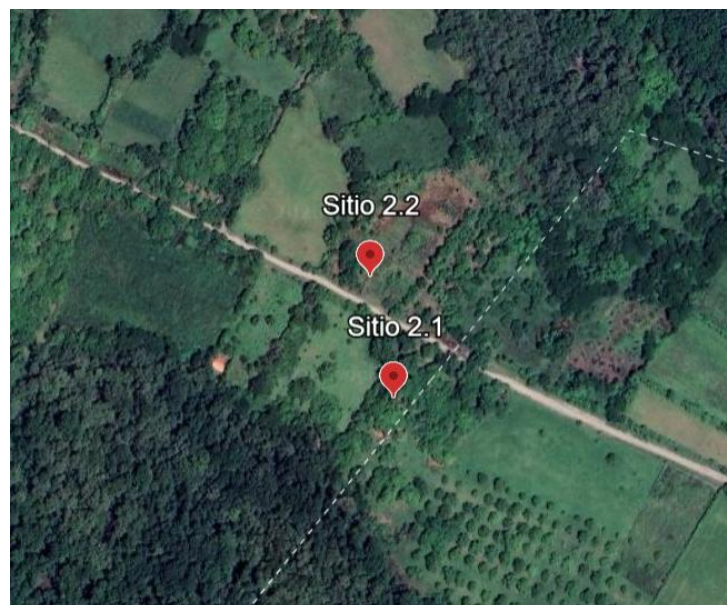


Figura 7. Ubicación geográfica del sitio 2 en Isla Tasajera.

Fuente: Google Earth 2024.

Sitio 3: Cultivos de marañón cercanos a otras marañoneras.

- **Caracterización del cultivo:** Las plantaciones en este sitio estaban cercanas a otros cultivos de marañón (Figura 8). La distribución de los árboles de marañón dentro del terreno no fue uniforme, había espacios irregulares entre ellos y la posición entre un árbol y otro no seguía un patrón establecido.
- **Características del sitio:** Se encontraban plantados árboles de otras especies como coco (*C. nucifera* L.) y mango (*M. indica* L.), lo que pudo influir en la salud del suelo y en la interacción de nutrientes. Además, el área estaba rodeada de ganado y otros cultivos, creando un entorno agrícola diversificado.

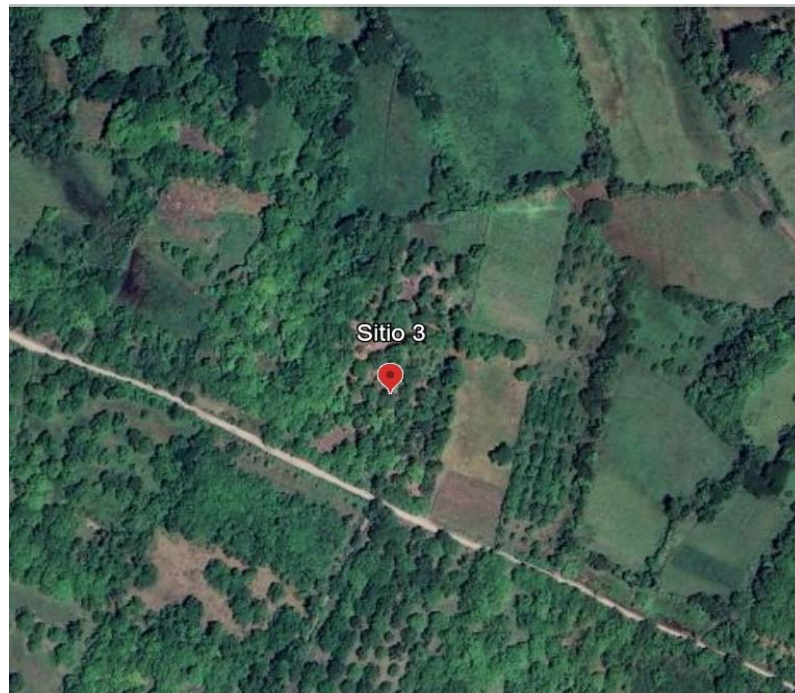


Figura 8. Ubicación geográfica del sitio 3 en Isla Tasajera.

Fuente: Google Earth 2024.

Sitio 4: Cultivos de marañón cercanos a la comunidad.

- **Caracterización del cultivo:** Los cultivos de marañón en este sitio se encontraban cercanos a la comunidad (Figura 9), lo que facilitó el acceso y manejo de los cultivos por parte de los habitantes locales. Al igual que el primer sitio, los árboles de marañón estaban ordenados, separados de forma uniforme y no había otras especies vegetales plantadas dentro del terreno.
- **Características del sitio:** La proximidad a la comunidad implicó una mayor interacción humana y un mejor manejo de los cultivos debido a la accesibilidad y disponibilidad de recursos humanos.

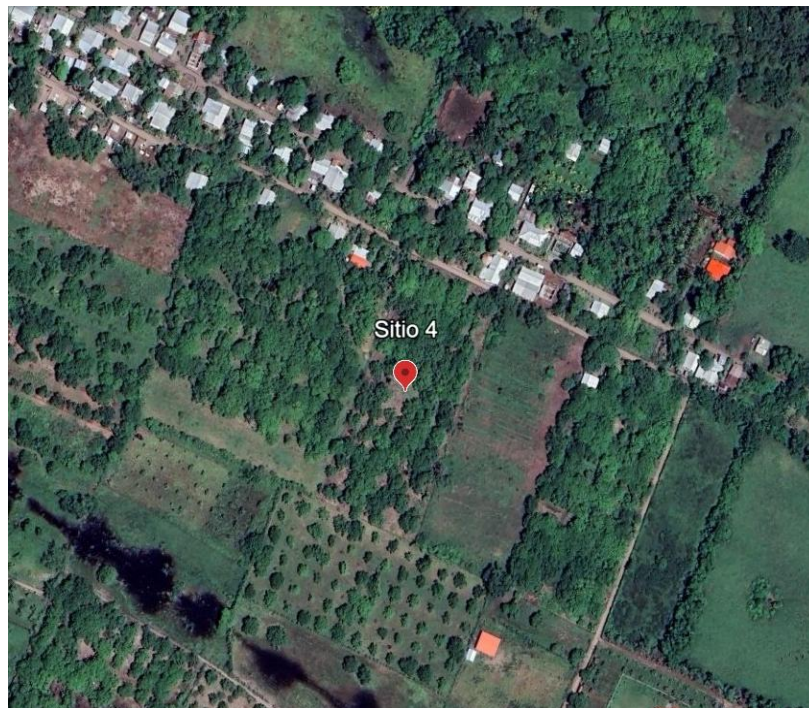


Figura 9. Ubicación geográfica del sitio 4 en Isla Tasajera.

Fuente: Google Earth 2024.

Sitio 5: Cultivos de marañón cercanos a la playa.

- **Caracterización del cultivo:** Este sitio se encontraba cercano a la playa (Figura 10), los árboles de marañón estaban expuestos a condiciones costeras específicas como el viento salino y la brisa marina.
- **Características del sitio:** Alrededor del terreno se observaron muy pocos cultivos de marañón, los árboles estaban distribuidos en todo el área y su organización fue desigual, algunos se encontraban dispersos mientras que otros estaban muy unidos entre sí. Además, se evidenció la presencia de caballos dentro del sitio debido a rastros de mordiscos en algunos pseudofrutos maduros de marañón y se observó un limonero (*C. limon* L.). En este terreno también intervinieron factores como la salinidad.



Figura 10. Ubicación geográfica del sitio 5 en Isla Tasajera.

Fuente: Google Earth 2024.

Los sitios de estudio fueron seleccionados de esta manera para comparar el nivel de daño en los frutos de *A. occidentale* L. por *A. auropalliata* L. en función de su localización en la isla.

En cada sitio de estudio se establecieron 5 parcelas rectangulares que fueron ubicadas por medio de una brújula y siguiendo los siguientes criterios: se tomaron aquellos puntos donde había 3 árboles de marañón dentro de un área de 300 m² (exceptuando el sitio 5, donde mayormente hubo 2 árboles por parcela, ya que los árboles estaban más alejados entre sí)

(Figura 11). Cada árbol tenía que estar en buen estado de salud y en fructificación, y también se tomaron en cuenta los árboles que tenían frutos caídos a causa de haber sido dañados por la lora nuca amarilla.

Las parcelas representaron el 10% de la unidad de trabajo (0.14 ha) de cada uno de los terrenos muestreados y se tuvo un total de 25 parcelas en toda la zona. Dichas parcelas fueron diseñadas con una medida de 300 m² (10 m x 30 m) cada una, tomando como base la guía de Tricone y Anderson (2018). El tamaño de las parcelas fue delimitado en función de la dimensión de las áreas muestreadas y de los objetivos de la presente investigación (Pinelo Morales 2000). Las medidas fueron realizadas con una cinta métrica manual de manivela. Además, se determinó la ubicación geográfica de cada parcela con un GPS marca Garmin GPSMAP 64, donde se registraron las coordenadas de cada parcela en cada sitio de estudio para posteriormente ser georreferenciadas en un mapa digital con el fin de facilitar su localización dentro de los sitios de estudio.

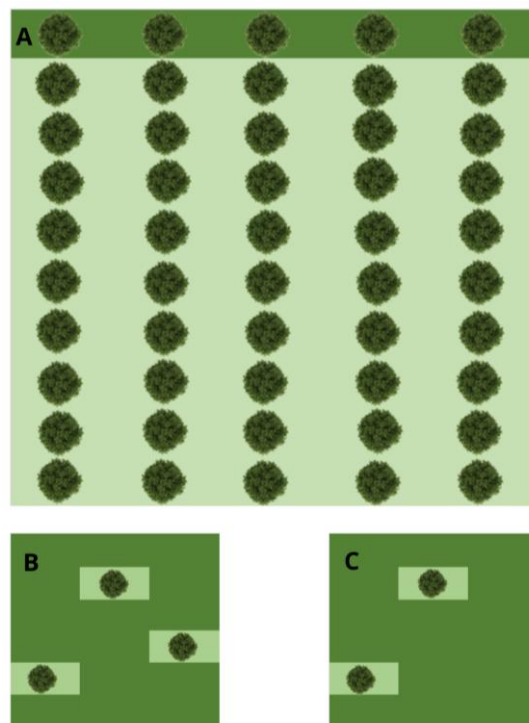


Figura 11. A, representación del 10% de las parcelas muestreadas, B, terrenos 1, 2, 3 y 4 con parcelas de 3 árboles de marañón dentro del área de 300 m² y C, terreno 5 con mayoría de parcelas de 2 árboles de marañón dentro del área de 300 m². Autor: Fabiola Guerra.

Todos los árboles fueron marcados con el número de parcela en el que se encontraban mediante pintura en aerosol de color fluorescente y adicionalmente, se colocaron tiras largas de cinta

amarilla en las ramas de los árboles de algunas parcelas para facilitar su visibilidad a la hora de buscarlas dentro de los sitios.

Previo a la realización de los muestreos se hizo una jornada de limpieza en las parcelas que presentaron mucha hojarasca, para facilitar la búsqueda de los frutos dañados por la lora nuca amarilla. Después, se llevó a cabo una segunda jornada de limpieza a mitad del desarrollo del estudio para eliminar la hojarasca que fue acumulándose tiempo después de haberse realizado la primera.

Para obtener el peso promedio de un saco de “un medio” de semilla seca en libras (22.6 lb) se pesaron 5 sacos equivalentes a la medida de “un medio” de semilla seca (medida usada por los productores encargados de cada sitio de estudio muestreado para comercializar las semillas), cada uno proporcionado por los productores de cada sitio muestreado. El peso en kg de cada saco se obtuvo mediante una balanza de resorte marca Ferton Professional de 12 kg, después, se tomaron anotaciones y fotografías de las medidas obtenidas y posteriormente se realizó la conversión de kg a lb mediante el factor de conversión de unidades de peso estadounidense (kg) a unidades métricas de masa (lb) (Tussy et al., 2013):

$$1 \text{ kilogramo} = 2.20 \text{ lb}$$

$$\left(\frac{\text{Cantidad en kg}}{1}\right) \left(\frac{2.20 \text{ lb}}{1 \text{ kg}}\right) = \text{Peso en lb}$$

Un saco equivalente a “un medio” de semilla seca se llena con cuatro “cuartos”, medida que emplean los productores para llenar cada saco (G. R. Pineda., R. Lovo y C. Arce, comunicaciones personales, 2023). Para medir el peso que tiene un “cuarto” se utilizó la balanza de resorte Ferton Profesional y se obtuvo que un “cuarto” de semillas pesa 6 libras.

Para el desarrollo de los muestreos en cada parcela se llevó a cabo la búsqueda visual, selección manual y recolecta en bolsas de todos los frutos recientes que presentaron daños o marcas notorias hechas por la lora por medio de su pico, estos se podían observar en el fruto como agujeros profundos y visibles de color café oscuro a negro (Figura 12). El diseño metodológico se sustentó en el realizado por Sánchez (2016), el cual fue adaptado a las condiciones del área de estudio. Los muestreos fueron realizados de forma quincenal durante diciembre de 2023 hasta marzo de 2024.



Figura 12. Frutos de *A. occidentale* L. dañados por *A. auropalliatum* L. encontrados en las parcelas muestreadas de los sitios de estudio. Autor: Rebeca Figueroa.

Al finalizar la búsqueda en una determinada parcela, los frutos recolectados en dicha parcela se pesaron con una balanza digital marca Cubitt colocada sobre un soporte firme, se tomaron fotografías y anotaciones de los pesos obtenidos (Figura 13) por parcela en onzas (oz) y posteriormente dichos pesos fueron convertidos a lb (Tabla 4). Una vez pesados, los frutos se desecharon en sitios alejados de las parcelas muestreadas para evitar sesgos a la hora de la evaluación en muestreos siguientes (Sánchez 2016).



Figura 13. Estudiantes realizando los muestreos de evaluación de daños en frutos de *A. occidentale* L. dentro de parcelas seleccionadas en los diferentes sitios de estudio.

Tabla 4. Formato utilizado para registrar las medidas de peso de los frutos dañados por lora nuca amarilla en cada uno de los sitios de estudio.

Sitio	Parcela	Peso (oz)	Peso (lb)
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		

Análisis de los datos

Para obtener el peso en lb de los frutos dañados por la lora nuca amarilla por meses (de diciembre de 2023 hasta marzo de 2024) se realizó un promedio de las medidas de peso obtenidas en las parcelas de cada uno de los sitios de estudio de todos los muestreos realizados. Después, se realizó la sumatoria de estas cifras para obtener el peso total de frutos dañados por la lora nuca amarilla por sitios tomando como fundamento la metodología empleada por Sánchez (2016) para llevar a cabo la cuantificación de frutos dañados por un psitácido y se modificó de acuerdo con los objetivos de la presente investigación.

Los 5 pesos de los sacos equivalentes cada uno a “un medio” de semillas secas que venden los productores se utilizaron para determinar el peso promedio que tiene un saco de “un medio” de semillas secas (22.6 lb), el cual es vendido a \$12.0, según la información brindada por los agricultores durante las entrevistas (G. R. Pineda., R. Lovo y C. Arce, comunicaciones personales, 2023). Dichas cifras se usaron para calcular por medio de una regla de 3 el costo producido en dólares para los productores de cada sitio de estudio durante diciembre de 2023 a marzo de 2024.

Para obtener la pérdida total en cada sitio de estudio se hizo lo siguiente: a partir de los resultados obtenidos en el 10% de cada uno de los terrenos muestreados (0.14 ha) las cifras obtenidas de peso en libras de frutos dañados y los valores de costos económicos en dólares para cada productor fueron extrapolados al 100% del área de cada uno de los sitios de estudio (1.408 ha) mediante regla de tres.

La comparación de los daños ocasionados por la lora en los frutos del marañón entre los sitios de estudio se realizó por medio de estadística descriptiva, para ello se elaboraron tres gráficos de los pesos obtenidos en lb (adaptados tomando como base la metodología seguida por Sánchez 2016) y el costo económico (en dólares) para los productores en cada uno de los sitios de estudio durante el desarrollo de la investigación.

El programa utilizado para realizar las operaciones y elaborar los gráficos fue Microsoft Excel para Windows.

8. RESULTADOS

Tipificación del daño que causa *A. auropalliata* a los frutos de marañón.

La lora nuca amarilla cuenta con un pico curvado, especializado para alimentarse de frutos y semillas, a los cuales les deja marcas con forma de medialuna u orificios grandes a la hora de alimentarse. *A. auropalliata* se alimenta del fruto del marañón en estado inmaduro (verde), el fruto dañado presentaba un agujero profundo que no tenía carnosidad, este agujero es de color negro a café y con el pasar del tiempo iba tornando el fruto totalmente negro hasta secarlo por completo, este daño es causado solo por *A. auropalliata* (Figura 14).

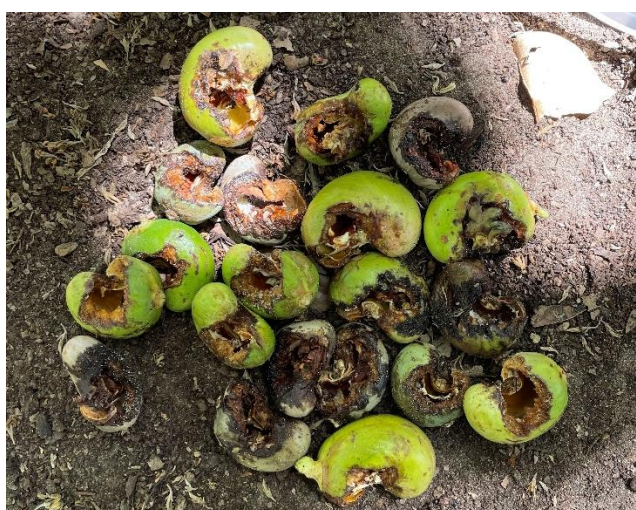


Figura 14. Tipificación de los daños en los frutos de *Anacardium occidentale* L. por *A. auropalliata* L.

La cifra más alta de peso en libras de frutos dañados por la lora nuca amarilla durante diciembre de 2023 a marzo de 2024 en el 100% del terreno (Tabla 5) se obtuvo en la propiedad con cultivos cercanos al manglar y a otros cultivos de marañón (sitio 2), con 14.93 lb, seguida de las cifras obtenidas en los terrenos con marañoneras cercanas a otros cultivos de marañón (sitios 3 y 1), con 9.67 y 9.43 lb respectivamente, el terreno con cultivos cercanos a la comunidad (sitio 4), con 6.63 lb, y por último, el terreno con plantaciones cercanas a la playa (sitio 5), con 0.38 lb (Figura 15).

Tabla 5. Peso total (lb) de los frutos de marañón dañados por la lora nuca amarilla durante diciembre de 2023 a marzo de 2024 por sitios.

% del área/sitio de estudio	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5
10% del terreno (0.14 ha)	0.943	1.493	0.967	0.663	0.038
Cálculo de la pérdida en el 100% del terreno (1.40 ha)	9.43	14.93	9.67	6.63	0.38

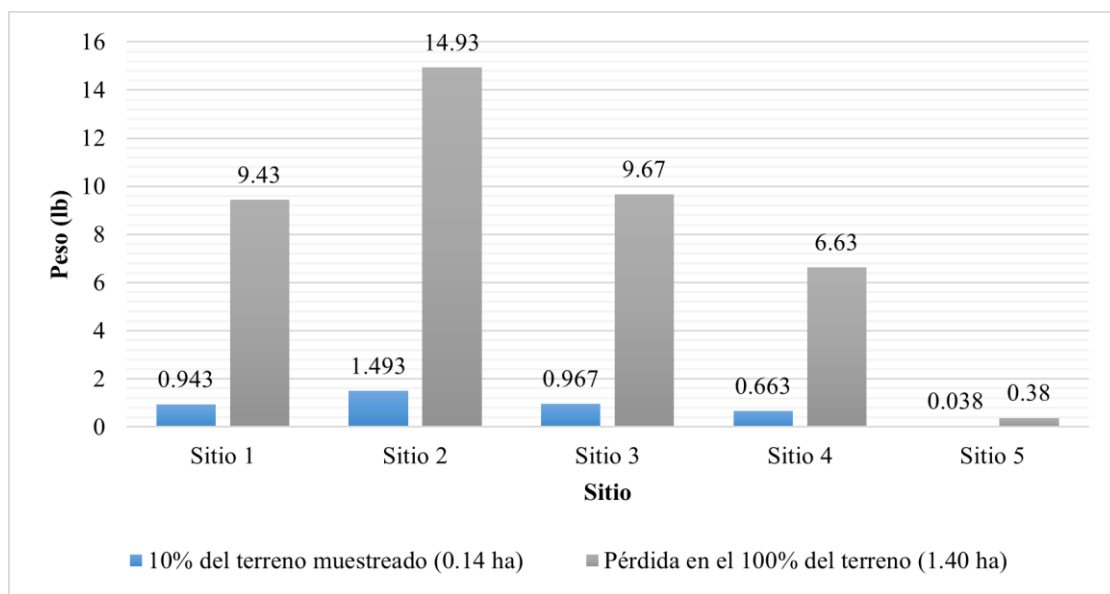


Figura 15. Peso total (lb) de los frutos de marañón (*Anacardium occidentale* L.) dañados por la lora nuca amarilla durante diciembre de 2023 a marzo de 2024 por sitios (tomando como referencia el 10% de cada terreno y el cálculo de la pérdida en el 100% de cada terreno).

En el mes de diciembre de 2023 se obtuvieron medidas de pesos similares entre sí entre los sitios del 1 al 4, con medidas de 0.276, 0.290, 0.270 y 0.261 lb, respectivamente, siendo la excepción el sitio cercano a la playa (sitio 5), con 0.004 lb (Tabla 6).

Tabla 6. Cuantificación en peso (lb) de los frutos de marañón (*Anacardium occidentale* L.) dañados por la lora nuca amarilla durante diciembre de 2023 a marzo de 2024.

Mes/Sitio	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5
Diciembre	0.276	0.290	0.270	0.261	0.004
Enero	0.346	0.563	0.304	0.071	0.008
Febrero	0.053	0.220	0.213	0.164	0.013
Marzo	0.268	0.420	0.180	0.166	0.014

Durante el mes de enero de 2024 se observó que las medidas de los pesos de los frutos dañados por la lora nuca amarilla aumentaron considerablemente en el sitio con cultivos cercanos al manglar por un extremo (sitio 2) con un total de 0.563 lb, seguido de los sitios con marañoneras cercanas a otros cultivos de marañón (sitios 1 y 3), con 0.346 y 0.304 lb, respectivamente (Figura 16).

Posteriormente, en el mes de marzo de 2024, se obtuvo la segunda cifra más elevada, nuevamente en el sitio con cultivos cercano al manglar y a otros cultivos en marañón, con 0.420 lb. Las cifras más bajas obtenidas durante todos los meses en los que se desarrolló la investigación fueron en el sitio con cultivos cercanos a la playa (sitio 5), siendo la más alta de 0.014 lb, en el mes de marzo de 2024 (Figura 16).

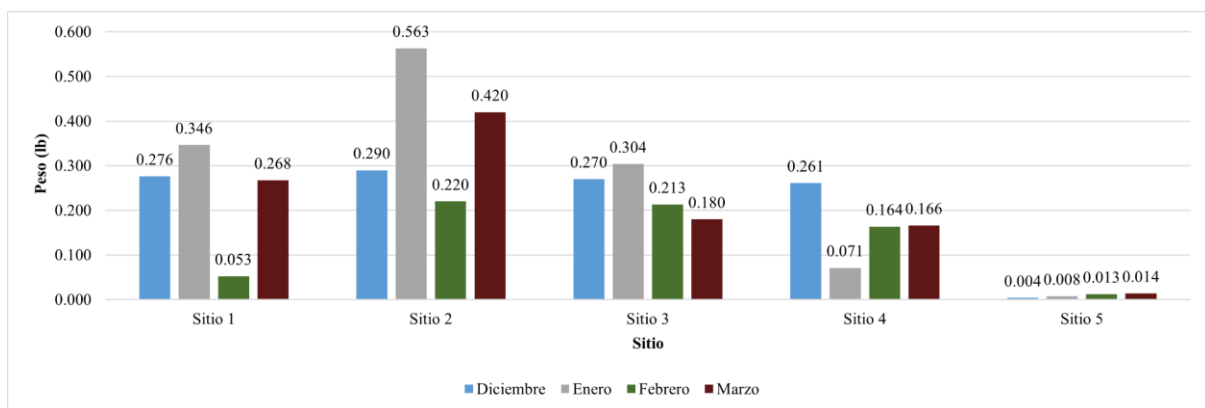


Figura 16. Peso en lb de los frutos de marañón (*A. occidentale* L.) dañados por la lora nuca amarilla (*A. auropalliata* L.) en cada uno de los sitios de estudio de diciembre de 2023 a marzo de 2024.

Tabla 7. Pérdida económica (\$) para los productores durante los meses de diciembre de 2023 a marzo de 2024 por sitios.

Sitio	% terreno	Pérdida en lb	Pérdida en \$
1	10	0.943	0.5
	100	9.43	5
2	10	1.493	0.79
	100	14.93	7.90
3	10	0.967	0.51
	100	9.67	5.13
4	10	0.663	0.35
	100	6.63	3.51
5	10	0.038	0.02
	100	0.38	0.20

Durante los meses de diciembre de 2023 a marzo de 2024 se observó que la pérdida económica por sitio fue fluctuando según el terreno de estudio y se determinó que el que presentó la mayor pérdida fue el sitio con cultivos cercanos al manglar por un extremo (sitio 2), con una pérdida de \$0.79 en el 10% del terreno y una pérdida de \$7.90 en el 100% del terreno (Tabla 7). El sitio que se encuentra cercano a otros cultivos de marañón (sitio 3) presentó una pérdida de \$0.51 en el 10% del terreno y una pérdida de \$5.13 en el 100% del terreno y la tercera zona más afectada fue el sitio cercano a otros cultivos de marañón y cercano al manglar en un extremo (sitio 1), teniendo una pérdida de \$0.50 en el 10% del terreno y una pérdida de \$5.0 en el 100% del terreno (Figura 17).

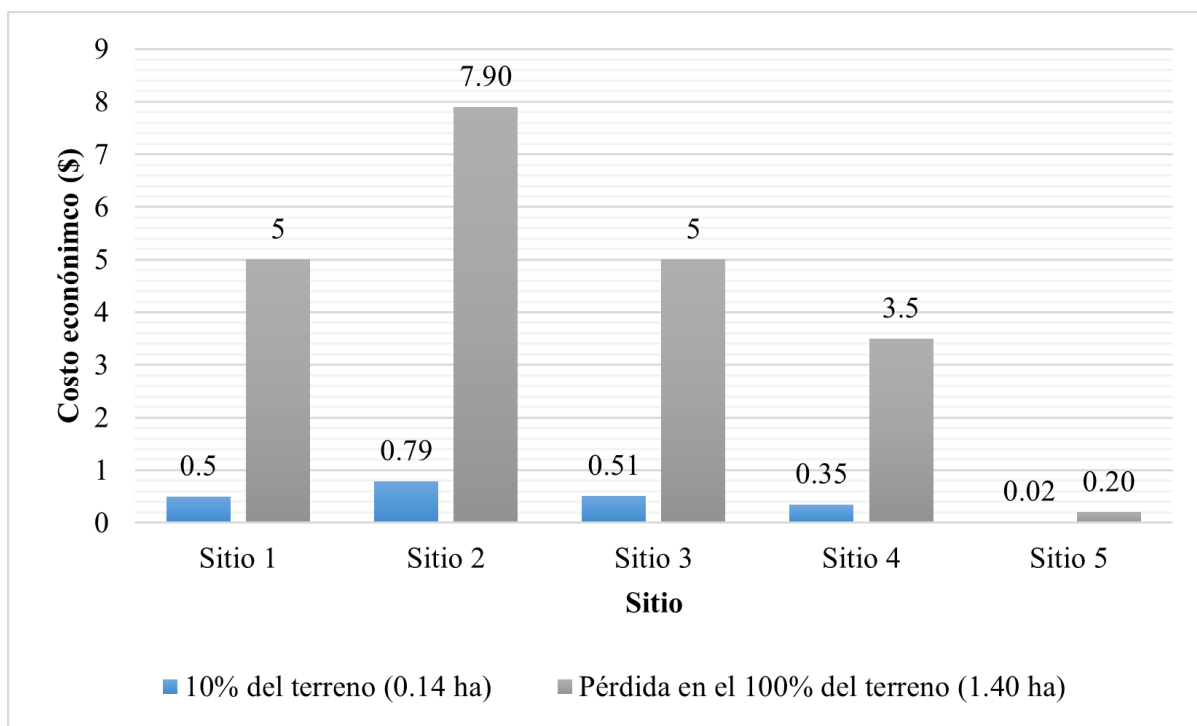


Figura 17. Pérdida económica (\$) para los productores en los meses de diciembre de 2023 a marzo de 2024 por sitios.

El saco de “un medio” que los productores comercializan pesó en promedio 22.6 lb y se vendió a un promedio de \$12.0 durante 2022 y 2023, según la información obtenida a partir de las entrevistas. Teniendo en cuenta lo anterior se observó que el sitio 2 fue el más afectado, mientras que los sitios 1 y 3 se mantuvieron en rangos similares con pérdidas de aproximadamente \$5.0 en el 100% del terreno, siendo el sitio 5 el que obtuvo la menor pérdida económica de todos, con \$0.20 en el 100% del terreno.

9. DISCUSIÓN

La mayoría de las especies de psitácidos neotropicales en estado silvestre llevan una dieta alimentaria basada en frutos, semillas y flores, con cantidades variadas de néctar, hojas, corteza y larvas de insectos (Ibáñez et al. 2014; Herrera y Rodríguez 2022). La transformación de las áreas forestales a cultivos agrícolas afecta de diferentes formas a las poblaciones de psitácidos, ya que, por un lado, puede conducir a disminuciones a nivel poblacional debido a la carencia de fuentes de alimento y sitios para anidar y, por otro lado, al aumento de su abundancia al adaptarse los loros a los recursos disponibles en las plantaciones (De la Parra et al. 2016).

La disponibilidad de recursos, así como también la distribución y cantidad de vegetación en un sitio en específico, determinan la presencia y comportamiento alimenticio de las aves (Rotenberry y Wiens 1980; Jones 2001; Begon et al. 2006). Lo anterior se ve reflejado en los resultados de este estudio, donde se observó que los costos económicos más elevados por daños causados por la lora nuca amarilla en los frutos de marañón fueron en el sitio 2. Esto pudo deberse a que en este sitio hubo mayor cantidad de vegetación cercana a los cultivos de marañón, como jocote (*Spondias purpurea* L.) y otras especies vegetales que aumentaban la diversidad dentro del terreno y cerca de las marañoneras, además de que, al estar cerca del manglar, plantas que *A. auropalliata* utilizan para anidar (MARN 2024), hubo más opciones que pudieron ser adoptadas por la lora nuca amarilla como potenciales sitios de alimentación, refugio y anidación.

En los sitios 3 y 1 se tuvo costos económicos totales por daños de \$5.13 y \$5.0, respectivamente, siendo los siguientes en presentar la mayor cantidad en peso de frutos dañados por la lora nuca amarilla, con 9.67 lb y 9.43 lb, respectivamente. En estos lugares se encontraban diversas especies vegetales cercanas a los cultivos de árboles de marañón como el caso del sitio 1, lugar donde se encontraba el manglar y otras especies arbóreas al salir de la zona de cultivos, así como también dentro del terreno de cultivo (en el caso del sitio 3), donde había árboles frutales como coco (*C. nucifera* L.) y mango (*M. indica* L.), esto pudo haber influenciado positivamente en la presencia de la lora ya que, al igual que en el sitio 2, al contar con más diversidad de vegetación, la lora pudo haber visitado más estos lugares para alimentarse (Oswald et al. 2023).

En el sitio 4, con cultivos cercanos a la comunidad y donde los árboles estaban distribuidos de forma más ordenada y sin otras especies vegetales dentro del terreno, se obtuvo un total de 6.63

lb de frutos dañados por la lora nuca amarilla y una pérdida económica total de \$3.5, las causas por las cuales la lora no frecuentó este lugar para alimentarse con la misma recurrencia que en los primeros tres sitios pudieron haber sido la cercanía de los cultivos de marañón a la comunidad de habitantes de la isla (Kiacz et al. 2023) y que no tuviera diversidad vegetal (Oswald et al. 2023) como la que se presentó en los sitios 1, 2 y 3.

Por último, en el sitio 5, con plantaciones cercanas a la playa, se reportó la cantidad más baja de costos económicos en base al peso de los frutos dañados por la lora nuca amarilla, teniendo una pérdida de \$0.20 y 0.38 lb de frutos dañados por la lora nuca amarilla durante diciembre de 2023 a marzo de 2024. En este lugar los árboles estaban distribuidos de forma desordenada, el cultivo estaba a la par de la entrada al mar y la única especie vegetal adicional observada dentro del terreno fue el limón (*Citrus limon* L.), estas pudieron ser las posibles causas por las que este sitio no fue frecuentado por *A. auropalliata* para alimentarse, ya que al no tener la misma diversidad de vegetación, hubo menos opciones de fuentes de alimento y zonas de refugio para la lora nuca amarilla (Sahagún y Durán 2019).

Por otro lado, en enero, mes en que inicia la época reproductiva de la lora (Dahlin et al. 2018), se reportaron las cifras más elevadas de peso de frutos dañados por la lora nuca amarilla para los sitios 1, 2 y 3, lo cual puede ser un indicador de que la presencia y actividad de la lora nuca amarilla, al igual que otras especies de loros del género *Amazona*, aumenta dentro del lugar durante el período de reproducción (Rodríguez et al. 2018) y concuerda con la etapa de floración del árbol de marañón en El Salvador en el mes de diciembre, ya que la cosecha del fruto se realiza 6 semanas después de la fecundación de las flores (Coto 2003), por lo que en enero la loras se alimentaron del fruto inmaduro en los cultivos de *A. occidentale*.

El horario en que la lora nuca amarilla está más activa abarca de 6:00 a 9:00 am y de 4:50 a 6:00 pm; siendo observadas usualmente en las copas de los árboles o en vuelo (Rodríguez 2004; Ibarra 2022b). Esto se comprueba con nuestras observaciones durante los muestreos, ya que de 6:00 a 9:00 am se observaron varios individuos de lora nuca amarilla en vuelo y vocalizando sobre las copas de los árboles en los cultivos cercanos al manglar y de 3:00 a 4:00 pm solo se escucharon sus vocalizaciones en el sitio cercano a la comunidad.

“La fragmentación del paisaje y el cambio de uso del suelo obligan a muchas especies de aves a trasladarse grandes distancias desde los sitios de descanso hasta los parches de bosque remanentes en donde se exponen a muchos peligros”. Un ejemplo de esto es el caso del loro

vináceo (*A. vinacea*) reportado en un estudio realizado en Argentina y Paraguay por Cockle et al. en el año 2007, se observó que el ave se mantuvo alimentándose, durmiendo y anidando en remanentes reducidos de bosque y en ambientes perturbados, donde es vulnerable ante el saqueo de nidos, la deforestación y la cacería por ser considerado una amenaza para las plantaciones agrícolas. Esto se ve fundamentado con el hecho de que los sitios en la Isla Tasajera donde la lora nuca amarilla estuvo alimentándose con mayor frecuencia fueron los que se encontraban más cercanos al manglar y donde había una mayor diversidad de especies vegetales.

La lora nuca amarilla es una de las tantas especies en peligro de extinción en El Salvador que enfrenta las amenazas de pérdida de hábitat y el saqueo de crías para el comercio ilegal de mascotas, lo que obliga a estas aves a trasladarse a otros lugares y adaptarse a nuevas condiciones ambientales. La evidencia de esto se ve plasmada en estudios con reportes de avistamientos de esta especie en zonas urbanas (Herrera 2023), donde ha podido adaptarse a las fuentes de alimento disponibles para sobrevivir. En Isla Tasajera aún se encuentran sitios importantes para la conservación de la lora nuca amarilla, ya que le brindan fuentes de alimento y zonas de refugio ante diversas amenazas. Por esta razón, la percepción de los productores locales con respecto a la lora nuca amarilla es un factor importante para evitar conflictos que puedan poner en riesgo la supervivencia de la especie en este lugar.

En relación con lo antes expuesto, los estudios del comportamiento de los psitácidos en los agroecosistemas son importantes para comprender mejor las interacciones de las especies desde una perspectiva espacial y temporal y también para entender la manera en la que utilizan los recursos naturales. Siendo estas investigaciones vitales para desarrollar estrategias de conservación más eficaces y sostenibles (De la Parra et al. 2016).

En Isla Tasajera, los productores venden cada saco de “un medio” de semilla seca (22.6 libras) a un valor promedio de \$12.0, según la información brindada en las entrevistas realizadas (G. R. Pineda., R. Lovo y C. Arce, comunicaciones personales, 2023). Por lo tanto, las pérdidas económicas producidas por la lora nuca amarilla en cada uno de los sitios muestreados no fueron considerables para ninguno de los productores de la isla, ya que durante los meses de diciembre a marzo de 2024 la mayor pérdida económica obtenida fue de \$7.90 en el 100% del sitio 2.

La metodología de medición del peso de frutos dañados de marañón se empleó ya que el producto que se vende es la semilla de marañón en peso seco, además, los frutos de marañón no son de la misma variedad, lo que ofrece frutos grandes y pequeños, por tanto, se consideró conveniente realizar las medidas de peso en libras aplicando la metodología utilizada por Sánchez (2016) para la cuantificación de los frutos dañados por un psitácido.

10. CONCLUSIONES

- La cantidad en peso de los frutos dañados por la lora nuca amarilla en los sitios 1, 2 y 3 fueron más altas en enero, en cambio, diciembre fue uno de los meses donde se reportaron las cantidades más bajas de frutos dañados por la lora nuca amarilla. Las razones pueden ser que en este mes empieza la etapa de maduración de *A. occidentale*, lo que provoca variación estacional en su disponibilidad ya que el fruto no se ha desarrollado aún, cambios en las actividades de las loras debido a factores climáticos, el inicio de la época de reproducción de *A. auropalliata* y la influencia de la actividad humana.
- Los sitios 1, 2 y 3 tienen características en común: están ubicados cerca del manglar u otras marañoneras y cuentan con mayor diversidad de vegetación cerca de la zona de cultivo, lo que favorece que estos lugares fueran más visitados por la lora nuca amarilla, ya que cuentan con más fuentes de alimento y cobertura vegetal que el ave puede utilizar como sitio de refugio o anidación.
- En el sitio 4 se tuvo pérdidas económicas inferiores a las obtenidas en los sitios 1, 2 y 3. El que la lora se haya alimentado con menor frecuencia en este lugar pudo deberse a que estaba más cercano a la comunidad de habitantes y había menor diversidad de vegetación cerca del terreno.
- En el sitio 5, con cultivos cercanos a la playa, se registraron las cantidades más bajas de frutos dañados en libras y costos producidos por la lora nuca amarilla, esto pudo deberse a que en esta zona los árboles de marañón estaban más alejados entre sí y hubo menos diversidad de vegetación, por tanto, menos opciones para que la lora nuca amarilla pudiera alimentarse, refugiarse o anidar.
- Los costos económicos ocasionados por la lora nuca amarilla se consideran bajos, y el hecho que los productores vean a *A. auropalliata* como causante de pérdidas, estaría asociado a la percepción que tienen con respecto a los frutos dañados por la lora nuca amarilla observados dentro de sus cultivos.

11. RECOMENDACIONES

Continuar con las iniciativas de conservación para la lora nuca amarilla en Isla Tasajera involucrando a los pobladores, ya que es uno de los pocos lugares en el país donde aún se puede encontrar y estudiar la especie.

Llevar a cabo programas de educación ambiental para concientizar a la comunidad local y a los agricultores sobre la importancia de la protección de la población de la lora nuca amarilla en Isla Tasajera e impulsar prácticas sostenibles para coexistir de manera armoniosa con esta especie y su conservación.

Realizar monitoreos de las poblaciones de lora nuca amarilla de manera continua y a largo plazo, utilizando técnicas como el conteo de individuos, monitoreo acústico y, si es posible, el marcado de las loras, con el fin de evaluar cambios en la abundancia y distribución de esta especie.

Formar comités locales orientados a establecer una estrecha colaboración y coordinación con las autoridades ambientales para garantizar la aplicación de medidas que respeten las regulaciones ambientales y contribuyan al bienestar tanto de la lora nuca amarilla como de los productores en la isla.

Desarrollar actividades como recorridos de observación guiados de la lora nuca amarilla en las zonas de cultivo, para fomentar el agroturismo en la isla y poder generar ingresos económicos en beneficio a las comunidades y agricultores que habitan en el sitio.

Realizar una sistematización de datos asociados a la producción total de semilla de marañón seca de todos los productores en Isla Tasajera, para poder estimar cosechas anuales en toda la isla y de esa manera hacer una mejor proyección de las pérdidas económicas en toda la isla.

Elaborar estudios enfocados en la descripción del cultivo de marañón en isla tasajera, respecto a variedades, cosechas anuales, técnicas de mejora y mantenimiento del cultivo, plagas asociadas y daños causados y, asimismo, cuantificar el número de frutos de marañón dañados además del peso, con el fin de encontrar que aspectos si están teniendo un impacto negativo sobre los cultivos.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Formato CSE)

Acedo V. 1991. Ecology of the Yellow-naped Amazon in Guatemala. AFA Watchbird. 18(6):31–34. [accedido 2023 Mayo 12]. <https://watchbird-ojs-tamu.tdl.org/watchbird/article/view/2730>.

African Cashew Alliance. 2018. ACA Annual Report Africashew 240 2018 in Focus. Accra, Ghana: African Cashew Alliance Report No.: 240. [accedido 2023 Sep 9]. https://www.africancashewalliance.com/sites/default/files/documents/aca_annual_report_2018_0.pdf.

Aguilar F PG, Beingolea G ÓD, Brack E AJ, Ceballos B I. 1977. Vertebrados Importantes en la Agricultura Peruana. Revista Peruana de Entomología. 20(1):25–32. [accedido 2023 Jul 6]. <https://www.revperuentomol.com.pe/index.php/rev-peru-entomol/article/view/650>.

Alguazas Martínez JA. 2017. Las aves y la agricultura en España: relación, historia y evolución [Maestría]. [Orihuela, España]: Universidad Miguel Hernández de Elche. [accedido 2023 Jul 6]. <http://dspace.umh.es/handle/11000/5375>.

Begon M, Townsend CR, Harper JL. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. 4. ed., [Nachdr.]. Malden, Mass.: Blackwell.

BirdLife International (BirdLife International). (2021, 12 julio). IUCN Red List of threatened species: *Amazona auropalliata*. IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/es/species/22686342/180373727#taxonomy>.

Bou N, Dardanelli S, Olivera L, Tellechea G, Addy Orduna L, Canavelli S, Rodríguez E. 2016. Desarrollo de un método para evaluar el daño ocasionado por aves en cultivos comerciales de soja recién emergida. Idesia (Arica). 34(6):67–74. doi:10.4067/S0718-34292016005000036. [accedido 2023 Sep 27]. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-34292016000600009&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

Bucher E, Martin LF, Martella M, Navarro J. 1991. Social behaviour and population dynamics of the Monk Parakeet. In: Proc. Int. Ornithol. Congr. Vol. 20. Christchurch, Nueva Zelanda. p. 681–689. [accedido 2023 Sep 26]. https://www.researchgate.net/publication/284944251_Social_behaviour_and_population_dynamics_of_the_Monk_Parakeet.

- Burgos C, Godoy-Güinao J, Díaz I. 2022. Percepción de los agricultores sobre el daño de aves en cultivos agrícolas en el sur de Chile. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile. [accedido 2023 Sep 27]. https://www.researchgate.net/publication/362456158_Percepcion_de_los_agricultores_sobre_el_dano_de_aves_en_cultivos_agricolas_en_el_sur_de_Chile.
- Burnie D. 2007. Bird: The Definitive Visual Guide. 1st ed. Dorling kindersley DK.
- CalorieKing. 2024. Calories in cashew raw. CalorieKing America's trusted food database. [accedido 2024 Ago 13]. <https://www.calorieking.com/us/en/foods/search?keywords=cashew+raw>.
- Canavelli S, González C, Cavallero P, Zaccagnini M. 2008. Daño relativo por aves en cultivos de maíz y girasol del departamento Paraná y zonas aledañas. Serie de Extensión de la EEA Paraná. 51:59–67.
- Canavelli SB. 2011. Ecological and human dimensions of the monk parakeet damage to crops in Argentina. [Doctoral thesis]. [Argentina]: University of Florida. [accedido 2023 Sep 26]. <https://core.ac.uk/download/pdf/335289879.pdf>.
- Canavelli SB, Aramburú R, Zaccagnini ME. 2012. Aspectos a considerar para disminuir los conflictos originados por los daños de la Cotorra (*Myiopsitta monachus*) en cultivos agrícolas. El Hornero. 27(1):89–101. doi:10.56178/eh.v27i1.676. [accedido 2023 Sep 26]. <https://elhornero.avesargentinas.org.ar/index.php/home/article/view/676>.
- Canjura Hernández JA. 2010. Abundancia relativa y alimentación de la población de *Amazona auropalliata* “Lora nuca amarilla” en Isla Montecristo, Departamento de Usulután, El Salvador [pregrado]. [San Salvador, El Salvador]: Universidad de El Salvador. [accedido 2023 Jun 14]. <https://repositorio.ues.edu.sv/items/db112a92-368e-4f57-af19-204e0e0b00c9>.
- Chiri ÁA. 1988. Los vertebrados como plagas de los cultivos en América Latina. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. (7). [accedido 2023 Jun 27]. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/6520>.
- Cockle K, Capuzzi G, Bodrati A, Clay R, Castillo H, Velazquez M, Areta J, Fariña N, Fariña R. 2007. Distribution, abundance, and conservation of Vinaceous Amazons (*Amazona vinacea*) in Argentina and Paraguay. Journal of Field Ornithology. 78:21–39. doi:10.1111/j.1557-9263.2006.00082.x.

Colum M. 2019. Estudio de caso sobre el tráfico ilegal del Loro Nuca Amarilla (*Amazona auropalliata*) en Guatemala. Guatemala: Wildlife Conservation Society/DOS-INL. [accedido 2023 May 13]. https://arcasguatemala.org/wp-content/uploads/Estudio_de_caso_trafico_loro_NA_FINAL.pdf.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES. 1973. Washington D. C., Estados Unidos de América. [accedido 2024 May 24]. <https://cites.org/esp/disc/text.php>.

Coto Amaya ÓM. 2003. Guía Técnica Cultivo de Marañón. La Libertad, El Salvador: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Report No.: 11. [accedido 2023 May 14]. <https://www.centa.gob.sv/download/guia-tecnica-cultivo-de-maranon/>.

Dahlin CR, Blake C, Rising J, Wright TF. 2018. Long-term monitoring of Yellow-naped Amazons (*Amazona auropalliata*) in Costa Rica: breeding biology, duetting, and the negative impact of poaching. *Journal of Field Ornithology*. 89(1):1–10. doi:10.1111/jfo.12240. [accedido 2023 Apr 13]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jfo.12240>.

De la Parra Martínez, SM., De Labra Hernández, MA., Renton, K. Requerimientos ecológicos en las aves: un enfoque en psitácidos. En: Cupul Magaña, FG, editor. Tópicos sobre ciencias biológicas. Jalisco (México): Primera edición. Universidad de Guadalajara; 2016 [Accedido 2024 abr 25]. p. 32-60. https://www.researchgate.net/profile/Ubaldo-Flores-Guerrero/publication/333880982_Capitulo_IV_-_Dibujos_cientificos_una_herramienta_para_entender_la_biologia/links/5d0a8f00a6fdcc35c15bb003/Capitulo-IV-Dibujos-cientificos-una-herramienta-para-entender-la-biologia.pdf#page=34.

Díaz Romero JF, Orellana Larreynaga PL. 2000. Evaluación de extractos botánicos para el control de la chinche (*Leptoglossus zonatus*) del fruto del marañón (*Anacardium occidentale* L.) en el departamento de San Miguel, El Salvador. Universidad de El Salvador. [accedido 2023 Jun 13]. <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/21073/>.

[DIGESTYC] Dirección General de Estadísticas y Censos (SV), Ministerio de Economía [SV]. 2007. VI Censo de Población y V de Vivienda 2007. San Salvador, El Salvador: DIGESTYC Dirección General de Estadísticas y Censos. [accedido 2023 Jun 13].

http://sintet.net/images/bliblioteca_digital/Resultados-VI-Censo-de-Poblacin-V-de-Vivienda-2007-El-Salvador-Abril-2008.pdf.

Duarte O, Paull RE. 2015. Exotic Fruits and Nuts of the New World. Illustrated edition. Boston, MA: CABI.

Duncan I. 1999. Revisión de las operaciones del marañón del Sistema Económico Social SES. El Salvador: Chemonics Internacional Inc. [accedido 2023 Sep 8]. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnacf798.pdf.

Escalante Ruiz CE, Ochoa Samour GA, Rodríguez Jovel JD, Sánchez Recinos EO, Villalta Alfaro RF, Zayas Hernández AE. 2014. Diagnóstico de la Comunidad “San Rafael Tasajera”, Isla Tasajera, La Paz. (El Salvador). Antiguo Cuscatlán, El Salvador: Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” UCA. [accedido 2023 Jun 13]. https://www.academia.edu/10073107/Diagn%C3%B3stico_de_la_Comunidad_San_Rafael_Tasajera_Isla_Tasajera_La_Paz_El_Salvador_.

European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). 2024. *Anacardium occidentale* (ANAOC). EPPO Global Database. [accedido 2024 Ago 14]. <https://gd.eppo.int/taxon/ANAOC>.

Fagan J, Komar O. 2016. Peterson Field Guide to Birds of Northern Central America. Houghton Mifflin Harcourt.

[FAO] Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1985. Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: manual de capacitación. Viale delle Terme di Caracalla 00100 Roma, Italia. <https://www.fao.org/docrep/x5037s/x5037s00.htm>.

[FAO] Food and Agriculture Organization of the United Nations. Servicios ecosistémicos y biodiversidad. (Fecha desconocida). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>.

Forshaw JM, Knight F. 2010. Parrots of the World. Princeton University Press. [accedido 2023 May 12]. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt7ssn3>.

Galdámez Cáceres A, [MAG] Ministerio de Agricultura y Ganadería (SV), Programa Nacional de Frutas de El Salvador, [IICA] Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (SV). 2004. Guía técnica del cultivo del marañón. 1ra ed. San Salvador, El Salvador: Instituto

Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). [accedido 2023 Jun 13]. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/7364>.

Gallo M, Rodríguez E. 2010. Humedales y Medios de Vida en la cuenca baja del Río Paz. Panamá: Wetlands International.

García Mendoza P, Rosales GP. 2019. Análisis preliminar de los daños ocasionados al maíz por vertebrados plagas en la localidad Pilcos, Colcabamba, Perú. *RevTaya*. 2(1).doi:10.46908/rict.v2i1.43.

<https://revistas.unat.edu.pe/index.php/RevTaya/article/view/43>.

González JA. 2003. Análisis preliminar de los daños causados por las aves silvestres a la agricultura en la Amazonía oriental del Perú. San Isidro, Lima, Perú: Agencia Española de Cooperación Internacional. p. 370–380.

Guzmán KM. 2015. Opciones de escalamiento para los productores de marañón orgánico de El Salvador en la cadena global. *Economía y Sociedad*. 20(47):1–25. doi:10.15359/eys.20-47.4. [accedido 2023 Jun 12].

<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/economia/article/view/6679>.

Herrera N. 2020. Registros de la Lora Nuca Amarilla *Amazona auropalliata* en dormitorios del Complejo Barra de Santiago, zona sur del Departamento de Ahuachapán, El Salvador. *Revista Venezolana de Ornitología*. 10:5. [accedido 2023 Jun 14]. https://www.academia.edu/45187503/Registros_de_la_Lora_Nuca_Amarilla_Amazona_auropalliata_en_dormitorios_del_Complejo_Barra_de_Santiago_zona_sur_del_Departamento_de_Ahuachap%C3%A1n_El_Salvador.

Herrera N, Lara K, Funes C. 2020. Estado poblacional de la Lora Nuca Amarilla (*Amazona auropalliata*) en El Salvador. *Zeledonia*. 24(1):5–20. [accedido 2023 May 12]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7604770>.

Herrera N, Rodríguez D. 2022. Especies de flora como fuente de alimento para las poblaciones de la Lora Nuca Amarilla (*Amazona auropalliata*) en El Salvador. *Revista Científica Multidisciplinaria de la Universidad de El Salvador - Revista Minerva*. 5(4):61–75. doi:10.5377/revminerva.v5i4.15789. [accedido 2023 Apr 4].

<https://minerva.sic.ues.edu.sv/index.php/Minerva/article/view/212>.

Herrera N. 2023. Movimientos vespertinos de la lora nuca amarilla (*Amazona auropalliata*) en la ciudad de San Salvador, El Salvador. *Revista Minerva: Revista Científica Multidisciplinaria de la Universidad de El Salvador*. 6(3):101–109. doi:10.5377/revminerva.v6i3.17359. [accedido 2024 May 25]. <https://minerva.sic.ues.edu.sv/Minerva/article/view/297>.

Ibáñez LM, Girini JM, Palacio FX, Montalti D. 2014. Nidificación y alimentación de psitácidos introducidos en el noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *El Hornero*. 29(1):13–22. doi:10.56178/eh.v29i1.620. [accedido 2024 May 25]. <https://elhornero.avesargentinas.org.ar/index.php/home/article/view/620>.

Ibarra Portillo R. 2022a. Informe Actividades Proyecto Lora-Marañón/ marzo 2022. San Salvador, El Salvador: Fundación Zoológica de El Salvador FUNZEL.

Ibarra Portillo R. 2022b. Informe Actividades Proyecto Lora-Marañón/ junio 2022. San Salvador, El Salvador: Fundación Zoológica de El Salvador FUNZEL.

[IICA] Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (SV), [MAG] Ministerio de Agricultura y Ganadería (SV), Programa Nacional de Frutas de El Salvador. 2002. Boletín mercado de la nuez de marañón. San Salvador, El Salvador: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. [accedido 2023 Jun 13]. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/7757>.

Isla de Tasajera. (s. f.). [En línea]. Consultado en: 11 de enero de 2025. Disponible en: <https://playasde.net/el-salvador/tasajera/>

Jiménez Martínez E, Sandino Díaz V, Gómez Martínez J. 2014. Insectos asociados al cultivo del marañón en Nicaragua. Managua (Nicaragua): Universidad Nacional Agraria. [accedido 2023 Sep 10]. <https://repositorio.una.edu.ni/2742/>.

Jones J. 2001. Habitat Selection Studies in Avian Ecology: A Critical Review. *The Auk*. 118(2):557–562. doi:10.1093/auk/118.2.557. [accedido 2024 May 26]. <https://doi.org/10.1093/auk/118.2.557>.

Juniper T, Parr M. 1998. *Parrots: A Guide to Parrots of the World*. 1st ed. London: Christopher Helm Publishers. [accedido 2023 May 13]. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2sCkAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=parr>

ots+of+the+world+juniper&ots=qFGdySxdJV&sig=LqLi2uc29ablxN99aTGr4OGsJCo#v=on
epage&q=parrots%20of%20the%20world%20juniper&f=false.

Kiacz S, Wang H-H, Brightsmith DJ. 2023. Presence of Endangered Red-Crowned Parrots (*Amazona viridigenalis*) Depends on Urban Landscapes. *Diversity*. 15(878):16. doi:10.3390/d15070878. [accedido 2024 Ago 27]. <https://www.mdpi.com/1424-2818/15/7/878>.

Lepage D. 2024 Aug 14. *Amazona auropalliata* (Yellow-naped Parrot). Avibase - The World Bird Database. [accedido 2024 Ago 14]. <https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=EN&avibaseid=74D1AE1495223CDD&sec=summary>.

Lezama López M. 2008. Proposal for making an NDF based on a Psittacidae recovery program for Nicaragua: the *Amazona auropalliata* case. <https://www.lorossinfronteras.com/wp-content/uploads/2020/10/Lezama-Lopez-CITES-recovery-plan-in-Nicaragua.pdf>.

Mareas de tasajera. (s. f.). [En línea]. Consultado en: 30 de agosto de 2024. Disponible en: <https://www.mareasdetasajera.com/la-isla.html>.

Matuzak GD, Brightsmith DJ. 2007. Roosting of Yellow-naped Parrots in Costa Rica: estimating the size and recruitment of threatened populations. *J Field Ornithology*. 78(2):159–169. doi:10.1111/j.1557-9263.2007.00099.x. [accedido 2023 May 14]. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1557-9263.2007.00099.x>.

Martínez Urbina J. 2022. Análisis de nicho ecológico de *Amazona auropalliata* (Psittaciformes: Psittacidae) y *Quiscalus mexicanus* (Passeriformes: Icteridae) en Costa Rica. *Biocenosis*. 33(2):7–15. doi:10.22458/rb.v33i2.4537. [accedido 2023 May 12]. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/biocenosis/article/view/4537>.

Martuscelli P. 1995. Ecology and conservation of the Red-tailed Amazon *Amazona brasiliensis* in south-eastern Brazil. *Bird Conservation International*. 5(2–3):405–420. doi:10.1017/S095927090000112X. [accedido 2023 May 14]. <https://www.cambridge.org/core/journals/bird-conservation-international/article/ecology-and-conservation-of-the-redtailed-amazon-amazona-brasiliensis-in-southeastern-brazil/30706AD162396AEDDA306176BC3ABBDB>.

[MAG] Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2021, junio). Oferta exportable de productos agropecuarios. Recuperado 24 de octubre de 2023, de <https://www.mag.gob.sv/wp-content/uploads/2021/09/OFERTA-EXPORTABLE-DE-PRODUCTOS-AGROPECUARIOS.pdf>

[MEFCCA] Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa. Cartilla cultivo de marañón. Fecha desconocida. Nicaragua: Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa. [accedido 2023 Sep 8]. <https://www.economiafamiliar.gob.ni/backend/vistas/doc/cartilla/documento5352357.pdf>.

[MMAyA] Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2016. Manual para el reconocimiento y evaluación In Situ de posibles daños ocasionados por la fauna silvestre a las actividades humanas. La Paz, Bolivia: Ministerio de Medio Ambiente y Agua MMAyA. [accedido 2023 Sep 10]. [https://dgbap.mmaya.gob.bo/wp-content/uploads/2017/10/MANUAL-PARA-EL-RECONOCIMIENTO-Y-EVALUACION-IN-SITU-DE-POSIBLES-DAÑOS-OCAIONADOS-POR-LA-FAUNA-SILVESTRE.pdf](https://dgbap.mmaya.gob.bo/wp-content/uploads/2017/10/MANUAL-PARA-EL-RECONOCIMIENTO-Y-EVALUACION-IN-SITU-DE-POSIBLES-DAÑOS-OCAIONADOS-POR-LA-FAUNA-SILVESTRE-A-LAS-ACTIVIDADES-HUMANAS.pdf).

[MARN] Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2021. Programa Nacional Para la Conservación de Lora Nuca Amarilla (*Amazona auropalliata*) en El Salvador. Año 2021-2031. San Salvador, El Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. [accedido 2024 May 2]. <https://bibliotecaambiental.ambiente.gob.sv/documentos/programa-nacional-para-la-conservacion-de-lora-nuca-amarilla-de-el-salvador/>.

[MARN] Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2023 Oct 18. Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas y en Peligro de Extinción. Acuerdo 257, Diario Oficial, Tomo No 441.:24. [accedido 2024 May 24]. <https://bibliotecaambiental.ambiente.gob.sv/documentos/acuerdo-257-listado-oficial-de-especies-de-vida-silvestre-amenazadas-y-en-peligro-de-extincion/>.

[MARN] Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2024 Apr 30. Nidos artificiales son un éxito para la conservación de lora nuca amarilla en El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. [accedido 2025 Feb 6]. <https://www.ambiente.gob.sv/nidos-artificiales-son-un-exito-para-la-conservacion-de-lora-nuca-amarilla-en-el-salvador/>.

Monge Meza J. 2013. Lista actualizada de aves dañinas en Costa Rica (2012). UNED Research Journal. 5(1):111–120. doi:10.22458/urj.v5i1.197. [accedido 2023 Sep 26].

https://www.researchgate.net/publication/314195312_Lista_actualizada_de_aves_daninas_en_Costa_Rica_2012.

Navarro JL, Martella MB, Chediack A. 1991. Analysis of Blue-fronted Amazon damage to a citrus orchard in Tucumán, Argentina. *AgriScientia*. 8. doi:10.31047/1668.298x.v8.n0.2253. [accedido 2023 Jun 28]. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/agris/article/view/2253>.

[FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2014. *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Santiago, Chile. <https://www.fao.org/3/i3788s/i3788s.pdf>.

[FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2021. FAOSTAT, Data, Crops, Cashew nuts, with shell. Food and Agriculture Organization. [accedido 2023 Sep 9]. <http://data.un.org/Data.aspx?d=FAO&f=itemCode%3A217>.

Ordúz Rodríguez JO, Rodríguez Polanco E. 2022. El marañón (*Anacardium occidentale* L.) un cultivo con potencial productivo: desarrollo tecnológico y perspectivas en Colombia. *Agronomía Mesoamericana*. 33(2). doi:10.15517/am.v33i2.47268. [accedido 2023 May 15]. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1659-13212022000200024&lng=en&nrm=iso&tlng=es.

Oswald JA, Smith BT, Allen JM, Guralnick RP, Steadman DW, LeFebvre MJ. 2023. Changes in parrot diversity after human arrival to the Caribbean. *Proc Natl Acad Sci USA*. 120(41):11. doi:10.1073/pnas.2301128120.

Pinelo Morales GI. 2000. *Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. [accedido 2023 Sep 22]. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/3006>.

Renjifo LM, Amaya Villarreal ÁM. 2017. Evolución del riesgo de extinción y estado actual de conservación de las aves de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 41(161):490–510. doi:10.18257/raccefyn.461. [accedido 2023 May 14]. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0370-39082017000400490&lng=en&nrm=iso&tlng=es.

Renton K. 2001. Lilac-Crowned Parrot Diet and Food Resource Availability: Resource Tracking by a Parrot Seed Predator. *The Condor*. 103(1):62–69. doi:10.1093/condor/103.1.62. [accedido 2023 May 14]. <https://doi.org/10.1093/condor/103.1.62>.

Rivera CG, Funes Hernández KT, Merino Villalta JF, Beltrán Sánchez AV. 2021. Guía para el modelo de distribución de especies por Máxima Entropía, estudio de caso de la “lora nuca amarilla” *Amazona auropalliata* en El Salvador. *Revista Minerva*. 4(2):125–142. doi:10.5377/revminerva.v4i2.12402. [accedido 2023 Abr 13]. <https://lamjol.info/index.php/revminerva/article/view/12402>.

Rodríguez Calderón YG, Contreras Moreno FM, Segura Bertolini EC, Bautista Ramírez P, Jesús Espinoza D. 2018. Análisis del conflicto entre la fauna silvestre y productores rurales en dos comunidades de Balancán, Tabasco, México. *Agro Productividad*. 11(6):51–59. [accedido 2023 Sep 27]. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/426>.

Rodríguez Castillo MA. 2004. Ecología de nidificación de *Amazona auropalliata auropalliata* (Psittaciformes: Psittacidae) en Costa Rica. [accedido 2023 May 14]. <https://kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/73371>.

Romero Balderas K, Naranjo E, Morales H, Nigh R. 2006. Daños ocasionados por vertebrados silvestres al cultivo de maíz en la selva Lacandona, Chiapas, México. *Interciencia*. 31(4):276–283. [accedido 2023 Sep 12]. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-449508>.

Rotenberry JT, Wiens JA. 1980. Temporal variation in habitat structure and shrubsteppe bird dynamics. *Oecologia*. 47(1):1–9. doi:10.1007/BF00541768.

Sahagún Sánchez F, Durán Fernández A. 2019. Los loros de la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa. México: Amaya Ediciones. [accedido 2024 Ago 27]. https://www.researchgate.net/profile/Francisco-Sahagun-Sanchez/publication/352135705_Los_loros_de_la_Reserva_de_la_Biosfera_Sierra_del_Abra_Tanchipa/links/60baa9c592851cb13d798d95/Los-loros-de-la-Reserva-de-la-Biosfera-Sierra-del-Abra-Tanchipa.pdf.

Sánchez Soto S. 2016. Informe de frutos de carambola dañados por *Amazona albifrons* Sparman, en Tabasco, México. *Agronomía Mesoamericana*. 27(2):415–419. [accedido 2023 Sep 2]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5800972>.

Stiles FG, Skutch AF. 2007. Guía de aves de Costa Rica. 4th ed. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio).

Tricone F, Anderson T. 2018. Guía para la instalación de parcelas de monitoreo de vegetación. Sarteneja. [accedido 2023 Sep 25]. <https://www.camafu.org.mx/wp-content/uploads/2019/01/Tricone-Anderson-2018-Gu%C3%ADa-para-la-instalaci%C3%B3n-de-parcelas-de-monitore....pdf>.

Tussy A, Gustafson D, Koenig D. 2013. Matemáticas Básicas. 4. Ed. México: Cengage Learning.

Verea C, editor. 2012. Aves asociadas a cultivos agrícolas de Venezuela: perjudiciales y beneficiosas [Presentación en formato Power Point]. Maracay (VEN): Instituto de Zoología Agrícola, Universidad Central de Venezuela.

13. ANEXOS

Anexo 1. Estudiantes realizando sondeo por medio de entrevistas a los productores locales de la isla.



Anexo 2. Estudiantes realizando las jornadas de limpieza de hojarasca dentro de las parcelas seleccionadas para los muestreos.



Anexo 3. Ejemplares adultos de *A. auropalliata* L. observados cerca de los sitios muestreados avistados durante algunos días en los que se estuvo desarrollando el estudio.



Anexo 4. Saco con la cantidad equivalente a “un medio de semilla de marañón seca” llenado por el productor de uno de los 5 sitios de estudio.

