



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

**EFFECTOS DEL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN EL
COMPORTAMIENTO DE AVES DE LA FAMILIA *PSITACIDAE* DEL
ZOOLOGICO “REFUGIO EL FARO”- SALINAS, ECUADOR.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

AUTOR:

MALAVÉ LIMÓN NAOMI ALEXANDRA

TUTOR:

Blga. TANYA ANNABEL GONZÁLEZ BANCHÓN MSc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2026

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

**EFFECTOS DEL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN EL
COMPORTAMIENTO DE AVES DE LA FAMILIA *PSITACIDAE* DEL
ZOOLOGICO “REFUGIO EL FARO”- SALINAS, ECUADOR.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

AUTOR:

MALAVÉ LIMÓN NAOMI ALEXANDRA

TUTOR:

Blga. TANYA ANNABEL GONZÁLEZ BANCHÓN MSc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2026

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración Curricular, "EFECTOS DEL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN EL COMPORTAMIENTO DE AVES DE LA FAMILIA PSITTACIDAE DEL ZOOLOGICO "REFUGIO EL FARO"- SALINAS, ECUADOR.", elaborado por Malavé Limón Naomi Alexandra estudiante de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo/a, me permito declarar que luego de haber dirigido su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes, encontrándose apto para la evaluación del docente especialista.

Atentamente,



Blga. Tanya González Banchón Mgt.

DOCENTE TUTOR

C.I. 0911332765

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular "EFECTOS DEL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN EL COMPORTAMIENTO DE AVES DE LA FAMILIA PSITTACIDAE DEL ZOOLOGICO "REFUGIO EL FARO", SALINAS-ECUADOR", elaborado por la estudiante Malavé Limón Naomi Alexandra de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

Atentamente,



Blga. Dadsania Rodríguez Moreira MS.c

DOCENTE DE ÁREA

C.I. 0913042008

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios por mantenerme cuerda y darme la sabiduría necesaria para culminar con éxito mi carrera. A mi madre María del Pilar Limón Gómez que desde el cielo me ha dado las fuerzas necesarias para no rendirme, a mis hermanos Valeria, Katty y Alejandro por ser la fuente principal para culminar este trabajo en especial a Darwin por siempre apoyarme y no dejarme sola en este camino.

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios por ser mi guía y llenarme de fortaleza para llevar a cabo este trabajo de investigación.

A las autoridades y personal Académico de la Universidad Estatal Península de Santa Elena por liderar el proceso de formación profesional.

Mi profundo agradecimiento a la Blga. Tanya González, mi tutora por su paciencia, orientación y apoyo constante durante este proceso.

A el personal del zoológico “Refugio el faro” por abrirme las puertas de sus instalaciones y brindar su colaboración durante la fase experimental de este estudio

A los profesores de la facultad de ciencias del mar por sus aportes, sugerencias y apoyo académico que enriquecieron este estudio.

A mis tíos Cristina, Marjorie, Freddy, Priscila, Carmen, Jessica por brindarme el apoyo necesario para culminar la carrera, en especial a mi tía abuela Enma Gómez que me brindó su apoyo incondicional.

A mis amigos Karla Tomalá, Arianna Reyes, Josué González, Jonathan Rodríguez, Luiggi González, Orlando Tumbaco, quienes dedicaron su tiempo acompañándome en la recolección de datos, su apoyo fue fundamental para la realización de este estudio.

A Sebastian Villao que siempre ha estado ahí para mí, gracias por tu paciencia, por escucharme cuando todo se veía imposible y por recordarme que sí podía lograrlo.

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **Malavé Limón Naomi Alexandra** como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo/a de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el 10 de diciembre de 2025



Ing. Jimmy Villón Moreno, MS.c
DIRECTOR/A DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Blga. Dadsania Rodríguez Moreira, MS.c
PROFESOR DE ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blga. Tanya González Banchón, MS.c
DOCENTE TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blg. Richard Duque Marín, MS.c
DOCENTE GUÍA DE LA UIC II
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Lcdo. Pascual Roca Silvestre, MS.c
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, MALAVÉ LIMÓN NAOMI ALEXANDRA, estudiante de la Carrera de Biología, declaro que el Trabajo de Integración Curricular, cuyo título es: "EFECTOS DEL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN EL COMPORTAMIENTO DE AVES DE LA FAMILIA PSITTACIDAE DEL ZOOLOGICO "REFUGIO EL FARO", SALINAS-ECUADOR ", es de mi exclusiva autoría y responsabilidad. Las ideas, datos, investigaciones y resultados que se presentan son producto de mi trabajo académico y pertenecen al patrimonio intelectual de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Atentamente,



Naomi Alexandra Malavé Limón

C.I. 2450773573

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	16
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
3. JUSTIFICACIÓN	21
4. OBJETIVOS	24
4.1. Objetivo general	24
4.2. Objetivos específicos	24
5. HIPÓTESIS	24
5.1. Hipótesis alterna (H1)	24
6. MARCO TEÓRICO	25
6.1. ANTECEDENTES	25
6.2. MARCO CONCEPTUAL	30
6.2.1. Familia Psittacidae	30
6.2.2. Distribución geográfica	31
6.2.3. Psitácidos en cautiverio	35
6.2.4. Bienestar animal	41
6.2.5. Comportamientos anómalos y estereotipias	44
6.2.6. Enriquecimiento ambiental	46
6.2.7. Tipos de enriquecimiento ambiental	46
6.2.8. Efectos del enriquecimiento ambiental	49
6.2.9. Métodos de observación del comportamiento	51
6.3. MARCO LEGAL	55
6.3.1. Normativas internacionales	55
6.3.2. Normativa Ecuatoriana	56
7. MARCO METODOLÓGICO	58
7.1. Área de estudio	58
7.2. Características de microhábitat actual	59
7.3. Enfoque y tipo de investigación	60
7.4. Diseño experimental	60
7.4.1. Selección de elementos de enriquecimiento	62
7.5. Protocolo de observación conductual	65

7.5.1.	Diseño y construcción de etogramas	66
7.6.	Evaluación de la aceptación del enriquecimiento	71
7.6.1.	Indicadores de uso e interacción tiempo de latencia de respuesta .. ¡Error! Marcador no definido.	
7.7.	Evaluación de comportamiento estereotipados.....	72
7.7.1.	Identificación de estereotipas presentes.....	72
7.8.	Análisis estadístico	73
8.	RESULTADOS	74
8.1.	Descripción de la implementación del enriquecimiento	74
8.1.1.	Categorías de enriquecimiento implementados	75
8.1.2.	Aceptación y uso de los elementos.....	77
8.2.	Estadística descriptiva de comportamientos por especie y fases de estudio.....	78
8.3.	Análisis de normalidad de los datos.....	80
8.5.	Comparaciones Post-hoc entre fases (prueba de wilxonxon)	82
8.6.	Análisis de reducción de comportamientos estereotipados	85
8.7.	Frecuencia y duración de comportamientos	86
9.	CONCLUSIONES.....	123
10.	DISCUSIÓN	120
11.	RECOMENDACIONES.....	125
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estado de conservación	154
Tabla 2 Etograma de actividades de aves Psitaciformes en el Zoológico refugio “El faro”	67
Tabla 3 Elementos de enriquecimiento ambiental implementados en el estudio	75
Tabla 4 Estadística descriptiva de comportamientos por aviario, especie y fase experimental.	80
Tabla 5 Resultados de la prueba de Shapiro-Wilk para normalidad de los datos	81
Tabla 6 Resultados de la prueba de FRIEDMAN	82
Tabla 7 Resultados de la prueba post- hoc de Wisconsin	84
Tabla 8 Análisis de cambio en la duración de comportamientos estereotipados	86
Tabla 9 Distribución de especies Psittacidae en Ecuador.....	150
Tabla 10 Ficha de observación conductual: Aves de la Familia Psittacidae - Zoológico "Refugio El Faro"	155
Tabla 11 Elementos de enriquecimiento ambiental (solo en fase durante)	155
Tabla 12 Frecuencia total por día de comportamientos observados	156

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica del zoológico "Refugio el faro" Salinas-Ecuador.	58
Figura 2 Esquema de micro hábitat del aviario 1 & 2 antes del enriquecimiento.	59
Figura 3 Esquema de implementación de enriquecimiento tratamientos (a) (b)(c).	62
Figura 4 Preferencia de uso de elementos de enriquecimiento ambiental por especie	78
Figura 5 Comportamiento de <i>Amazona farinosa</i> (Aviario 1) en pre- durante y post Enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada.	89
Figura 6 Comportamiento de <i>Amazona farinosa</i> (Aviario 1) pre-durante y post Enriquecimiento: Duración de conductas observadas	89
Figura 7 Comportamiento de <i>Psittacara erythrogenys</i> (Aviario 1) pre- durante y post enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada.	92
Figura 8 Comportamiento de <i>Psittacara erythrogenys</i> (Aviario 1) pre enriquecimiento: Duración de conductas observada.	92
Figura 9 Comportamiento de <i>Amazona autumnalis</i> (Aviario 1) pre- durante y post enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada	96
Figura 10 Comportamiento de <i>Amazona autumnalis</i> (Aviario 1) pre- durante y post enriquecimiento: Duración de conductas observada.	97
Figura 11 Comportamiento de <i>Amazona lilacina</i> (Aviario 1) pre enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada.	101
Figura 12 Comportamiento de <i>Amazona lilacina</i> (Aviario 1) pre enriquecimiento: Duración de conductas observada.	101
Figura 13 Comportamiento de <i>Ara macao</i> (Aviario 2) pre- durante y post enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada.	106

Figura 14 Comportamiento de <i>Ara macao</i> (Aviario 2) pre- durante y post enriquecimiento: Duración de conductas observada.	106
Figura 15 Comportamiento de <i>Amazona lilacina 2</i> (Aviario 2) pre, durante y post enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada.	110
Figura 16 Comportamiento de <i>Amazona lilacina 2</i> (Aviario 2) pre- durante y post enriquecimiento: Duración de conductas observada.	111
Figura 17 Comportamiento de <i>Amazona farinosa 2</i> (Aviario 2) pre- durante y post enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada.	114
Figura 18 Comportamiento de <i>Amazona farinosa 2</i> (Aviario 2) pre- durante y post enriquecimiento: Duración de conductas observada.	114
Figura 19 Comportamiento de <i>Amazona amazonica</i> (Aviario 2) pre- durante y post enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada.	119
Figura 20 Comportamiento de <i>Amazona amazonica</i> (Aviario 2) pre-durante y post enriquecimiento: Duración de conductas observada.	119
Figura 21 Organismos de estudio.....	147
Figura 22 Base de datos.....	149
Figura 23 Colocación de objeto de enriquecimiento ambiental.....	157
Figura 24 Aves interactuando con objetos	158
Figura 25 Visita técnica del docente tutor.....	158
Figura 26 Aviarios de estudio.	159

RESUMEN

Los centros de rescate y zoológicos que albergan fauna silvestre deben implementar estrategias de enriquecimiento ambiental para mantener el bienestar de los animales en cautiverio. El presente estudio se realizó con el fin de analizar los efectos del enriquecimiento ambiental en el comportamiento de aves de la familia *Psittacidae* del Zoológico "Refugio El Faro". Se elaboró un etograma de actividades realizadas por las especies de psitácidos/ocho individuos (*Amazona farinosa*, *Psittacara erythrogenys*, *Amazona autumnalis*, *Amazona lilacina*, *Amazona amazónica* y *Ara macao*), posterior a ello se evaluaron seis elementos de enriquecimiento ambiental organizados en cuatro categorías (alimentario, estructural, cognitivo y dispositivos de forrajeo) durante 72 días de observación distribuidos en tres fases experimentales (pre, durante y post enriquecimiento) aplicando pruebas no paramétricas de Friedman ($X^2 = 1,23 - 14,56$) y Wilcoxon ($p = 0,0008 - 0,8923$) para evaluar diferencias entre fases. Se registraron 18 actividades distribuidas en: descanso (2 actividades), forrajeo (3 actividades), estereotipias (4 actividades), comportamientos naturales activos vocalización y acicalamiento (9 actividades). Los elementos utilizados fueron zapallo relleno de frutas, frutas envueltas en hojas de plátano, cajas de madera con hierba, pelotas perforadas, tubos de cartón, dispositivos de madera con orificios y comederos colgantes con resultados favorables en el mejoramiento etológico ($p < 0,05$) en la mayoría de las especies estudiadas generando una disminución promedio del 80% en comportamientos estereotipados, reducción del 60% en conductas de descanso e incremento de hasta 37% en actividades de forrajeo, además del aumento en comportamientos de locomoción y exploración.

Palabras clave: *Psittacidae*, *enriquecimiento ambiental*, *comportamiento animal*, *estereotipias*, *bienestar animal*, *etograma*, *cautiverio*.

ABSTRACT

Rescue centers and zoos that house wildlife must implement environmental enrichment strategies to maintain the welfare of animals in captivity. This study was conducted to analyze the effects of environmental enrichment on the behavior of birds of the Psittacidae family at the “Refugio El Faro” Zoo. An ethogram of activities performed by the psittacine species/eight individuals (*Amazona farinosa*, *Psittacara erythrogenys*, *Amazona autumnalis*, *Amazona lilacina*, *Amazona amazónica*, and *Ara macao*) was developed, after which six elements of environmental enrichment organized into four categories (food, structural, cognitive, and foraging devices) were evaluated over 72 days of observation distributed in three experimental phases (pre, during, and post enrichment), applying nonparametric Friedman ($X^2 = 1.23-14.56$) and Wilcoxon ($p = 0.0008-0.8923$) tests to evaluate differences between phases. Eighteen activities were recorded, distributed as follows: resting (2 activities), foraging (3 activities), stereotypies (4 activities), natural active behaviors, vocalization, and grooming (9 activities). The items used were squash stuffed with fruit, fruit wrapped in banana leaves, wooden boxes with grass, perforated balls, cardboard tubes, wooden devices with holes, and hanging feeders, with favorable results in ethological improvement ($p < 0.05$) in most of the species studied, generating an average decrease of 80% in stereotypical behaviors, a 60% reduction in resting behaviors, and an increase of up to 37% in foraging activities, in addition to an increase in locomotion and exploration behaviors.

Keywords: Psittacidae, environmental enrichment, animal behavior, stereotypies, animal welfare, ethogram, captivity.

1. INTRODUCCIÓN

El orden *Psittaciformes* está compuesto por pericos, loros, cacatúas y guacamayos, se encuentran presentes y distribuidos en toda América Latina (Joseph et al., 2012). En los psitácidos es muy característico el plumaje de diversos colores que presentan, así como también su capacidad y carisma para relacionarse con los seres humanos emitiendo o vocalizando sonidos, lo que los convierte en víctimas del tráfico y comercio ilegal (White et al., 2011).

Con respecto a Ecuador al ser un país megadiverso en flora y fauna, cuenta con 1736 especies de aves (1686 confirmadas con evidencia documental) según el Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos (CERO). De acuerdo con la Lista Roja de las aves del Ecuador Continental (2018), la familia Psittacidae presentan aproximadamente 15-20 especies en categoría de amenaza o casi amenazadas a nivel nacional (Freile et al., 2019). Los principales peligros para estas aves son: la pérdida de hábitat, la caza y captura con fines comerciales no regulados que tienen un efecto en las; el crecimiento de la frontera agrícola. especies como las siguientes: *Brotogeris pyrrhoptera*, *Amazona farinosa*, *Forpus coelestis*, *Ara macao* y *Amazona amazónica* son algunas de las especies. (BIOWEB, 2019).

Según Sciabarrasi, (2020) Cada especie de la orden *Psittaciformes* tiene sus propias necesidades específicas que dependen del tamaño, capacidad de vuelo, y de domesticación lo que el enriquecimiento ambiental se debe adaptar a cada caso si bien los zoológicos, centros de rescate y refugios, al ser ambientes controlados, les brindan cuidados especializados, no satisfacen sus

necesidades de simulación de hábitat. Las aves que se encuentran en cautiverio necesitan la implementación de enriquecimiento ambiental mediante estímulos que incremente su funcionamiento biológico y les reduzca el estrés (Newberry, 1995). La ausencia de estrategias adecuadas de enriquecimiento puede llegar a provocar estereotipias si no se implementan adecuadas estrategias de enriquecimiento (Tribe & Booth, 2003).

Las investigaciones sobre el enriquecimiento ambiental en psitácidos en Ecuador son extremadamente limitadas con la mayoría de estudios abordando aspectos generales del cuidado en cautiverio, en lugar de la relación entre diferentes tipos de enriquecimiento y los índices específicos de bienestar conductual (Rosales, 2012; Vásquez-Quezada, 2011). A pesar de los esfuerzos existentes desarrollados en centros de rescate y zoológicos que involucran el uso de enriquecimiento físico, alimentario y social, su estandarización y evaluación aún son limitados (Rodríguez-López, 2016; King & Szekely, 1995).

El zoológico Refugio El Faro, situado en la provincia de Santa Elena. No cuenta con información certificada de cómo el enriquecimiento ambiental influye en el comportamiento y salud de las especies de psitaciformes. Esta desinformación imposibilita el conocimiento aplicado que facilita la gestión, estimula la manifestación de repertorios naturales y refuerce las prácticas de conservación en cautiverio.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el zoológico Refugio el Faro, ubicado en el cantón Salinas provincia de Santa Elena han registrado psitácidos con comportamientos estereotipados como arrancamiento de plumas y caminar sobre sus pasos (de un lado a otro) sin razón aparente, los cuales reflejan deficiencias en estimulación ambiental, esta situación se enmarca en un problema global que afecta a estas aves. El comercio ilegal a nivel internacional representa una de las amenazas más significativas para las especies silvestres (Robinson & Sinovas, 2018). Latinoamérica arrastra este problema desde hace varios años y en cuanto a aves, en el periodo de 2006-2012, se constataron que países de Medio Oriente especialmente Emiratos Árabes Unidos, Bahrein, Omán y Qatar, importó aproximadamente 157 millones de loros vivos, representando el 33,1% del comercio global, mientras que América continúa siendo una fuente como destino de este comercio ilegal (Chan et al., 2021). En Brasil, aproximadamente el 80% de los animales traficados son aves, alcanzando cifras de 35000 individuos anuales en el mercado interno, en Colombia se incautan entre 6000 y 10000 aves cada año (Martínez, 2022). El informe mundial de UNODC (2024) confirma que entre 2015 y 2021 se registró comercio ilegal en 162 países que afectó alrededor de 4000 especies de aves.

Actualmente existen más de 11000 especies de aves (BirdLife International, 2022). Sin embargo, a nivel mundial alrededor del 12 % de aves se encuentran bajo amenaza de extinción, lo que representa casi 1400 especies (UICN, 2025). La familia *Psittacidae* posee un gran número de

especies en peligro de extinción, con alrededor de 111 especies diferentes identificadas a nivel global, lo que representa cerca del 28% del total de especies de este grupo (Olah et al., 2016).

Según lo expuesto automáticamente la mayor de destrucción del entorno o hábitat (Jan & Fumagalli, 2016), más el tráfico ilícito que involucra el contrabando de huevos y especímenes, lo que provoca la cría en cautividad de animales capturados en su estado silvestre (Daut et al., 2015). Las familias más afectadas por cacería son *Tinamidae*, *Anatidae*, *Cracidae*, *Podicipedidae*, *Ardeida* y *Odontophoridae*; mientras que por tráfico de especies resaltan de la familia *Psittacidae* las especies: *Forpus coelestis*, *Brotogeris pyrrhoptera*, *Psittacara erythrogenys*, *Ara macao*, *Amazona farinosa*, *Amazona amazónica*, entre otras (BIOWEB, 2019).

El forrajeo en psitaciformes también se ve afectado en cautiverio, en la naturaleza estas aves pasan entre el 40% y el 75% de su tiempo buscando o accediendo a alimentos, lo que contrasta con las pocas oportunidades de forrajeo en ambientes controlados (Rozek & Millam, 2011). Esta falta de estimulación puede llevar a que comportamientos anómalos ocupen el tiempo “libre” de las aves, afectando su bienestar general (Mellor et al., 2018), tales como: estrés, estereotipias (comportamientos repetitivos sin función aparente), arrancamiento de plumas (picaje) y/o vocalizaciones excesivas (Reimer et al., 2016). La ausencia de estrategias de enriquecimiento ambiental no solo afecta al bienestar físico y psicológico de los animales, sino que también limita a la efectividad de los programas de conservación ex situ y dificulta el manejo por parte de los cuidadores además limita las oportunidades de aprendizaje y recreación que el zoológico proporciona al público.

Estos comportamientos no solo afectan el bienestar físico del animal sino también a su salud mental y emocional, situaciones observadas en las aves de esta familia en el zoológico “El Faro” del cantón Salinas, por lo que se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué efectos tiene el enriquecimiento ambiental en el comportamiento de las aves de la familia *Psittacidae* en cautiverio que permita aumentar sus conductas de forrajeo y reducir estereotipias?

3. JUSTIFICACIÓN

En la naturaleza los guacamayos y loros se nutren de frutos, semillas, nueces, flores, brotes e incluso corteza de árboles, con lo que obtienen los nutrientes para crecer y sobrevivir y ayudan a los ecosistemas como dispersores de semillas, promoviendo la regeneración de la vegetación en sus hábitats (Soto Piñeiro & Bert, 2012). A pesar de ello, las aves son especies altamente sensibles a la interacción con el entorno que las envuelve, sea en vida libre o en cautividad. Las modificaciones en su ambiente que impacten sus condiciones habituales de vida pueden provocar una reducción de su habilidad para responder inmunológicamente y un rápido deterioro de su salud, que a menudo comienza a expresarse con apatía y reducción de la reproducción o alteraciones en su comportamiento, como es el caso de las psitácidas (Soto Piñeiro & Bert, 2012).

En particular los psitácidos responden positivamente a elementos que promueven la exploración y la interacción con su entorno; entre los ejemplos de enriquecimiento utilizados en aves *Psitaciformes* se encuentran juguetes destructibles, frutas o vegetales escondidos para promover el forrajeo y estructuras que imitan su hábitat natural, lo que ha logrado disminuir los comportamientos anómalos y una mayor interacción de las aves con su entorno (Azevedo, Caldeira, Faggioli, & Cipreste, 2016). Además, el uso de colores y texturas que imiten su entorno natural también ha demostrado ser efectivo, ya que los loros prefieren objetos que pueden destruir como cubos de madera o cuerda enrollada (Kim, Garner, & Millam, 2009) así como también

estudios en zoológicos han demostrado que el uso de enriquecimiento ambiental disminuye la frecuencia de estereotipias (Swaisgood & Shepherdson, 2006).

El enriquecimiento ambiental es un procedimiento que se aplica en todas las circunstancias donde tienen animales silvestres en cautiverio, con el fin de mejorar la calidad y el cuidado de los individuos proporcionando los estímulos ambientales necesarios para el bienestar óptimo fisiológico y psicológico (Alligood et al., 2017). El objetivo del enriquecimiento ambiental es mejorar y mantener la salud física y psicológica de un animal, mediante el aumento de distribución del número de conductas (especies- específicas), aumento de la utilización positiva del entorno de cautividad, prevenir y reducir la frecuencia de comportamientos anormales tales como conductas estereotipadas (Shepherdson, 2003).

Desde el punto de vista económico el enriquecimiento ambiental contribuye a reducir costos que se derivan con problemas de salud provenientes del estrés y el aburrimiento aumentando la longevidad y calidad de vida de los animales y facilitando una gestión más eficiente y rentable en zoológicos y refugios, en el ámbito ecológico replicar elementos del entorno natural enriquece la capacidad de adaptación incluso para futuras reintroducciones en la naturaleza al promover comportamientos de la vida silvestre (Alligood et al., 2017).

El zoológico “Refugio el faro” buscaba establecer cambios que beneficien a la salud interna y externa de los animales dentro del mismo, por esta razón se vió la necesidad de implementar experimentaciones con las aves psitácidas de este sitio que ayuden a mantener estándares adecuado

de bienestar animal. Se introdujeron diferentes elementos en el hábitat de estas aves para evaluar el aumento de conductas de forrajeo promoviendo una mayor interacción con su entorno. El mismo que buscó mejorar el medio donde habitan estas aves en cautiverio incorporando nueva información importante sobre prácticas de enriquecimiento ambiental, al mejorar las condiciones de la vida de las aves psitaciformes en zoológicos y centros de rescate se espera que estos resultados puedan ser aplicados en otros sitios, fomentando su conservación y manejo adecuado.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Analizar el comportamiento de las aves de la Familia *Psittacidae* mediante la introducción de diversos elementos de enriquecimiento ambiental para el aumento de conductas de forrajeo y reducción de estereotipias presentes en el Refugio el faro

4.2. Objetivos específicos

1. Implementar elementos de enriquecimiento ambiental a través del uso de distintos alimentos y objetos dentro del aviario.
2. Registrar las actividades que realizan las especies antes, durante y después del enriquecimiento ambiental mediante el registro en etogramas y análisis estadísticos.
3. Comparar la frecuencia y duración de comportamientos de las aves durante la medición del enriquecimiento ambiental aplicado en el zoológico.

5. HIPÓTESIS

5.1. Hipótesis alterna (H1)

El enriquecimiento ambiental aumenta las conductas de forrajeo y reduce las estereotipias de las aves *Psittacidae* en cautiverio del zoológico “Refugio El Faro” con efectos variables según la especie.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. ANTECEDENTES

Ecuador es uno de los países latinoamericanos con mayor biodiversidad a nivel mundial (Herrera-Feijoo, 2024), lo que lo convierte en punto focal para endemismo en vertebrados (Roy et al., 2018). El territorio ecuatoriano registra 1736 especies de aves, distribuidas en todas sus regiones (Freile et al., 2024). 312 especies en distintas categorías de riesgo y casi amenazada del Ecuador continental, 144 se distribuyen en la región andina, 137 en la región pacífica (Costa) y 53 en la Amazonía (J. Freile et al., 2019).

Un porcentaje significativo de especies de aves en Ecuador corre el riesgo de desaparecer debido a las actividades humanas, siendo la amenaza más considerable la pérdida de hábitats como resultado de la deforestación o alteración del paisaje. La expansión de la frontera agropecuaria, de infraestructura urbana, la contaminación, desecación de humedales y la extracción indiscriminada de madera son las principales causas de pérdida y fragmentación de hábitats para las aves. Por otro lado, la caza y el tráfico ilegal de vida silvestre siguen siendo amenazas importantes para ciertos grupos de aves (Bioweb, 2019), como por ejemplo de la familia *Psittacidae*, puesto que alrededor de 25 especies se encuentra en riesgo de extinción y casi amenazada en el Ecuador continental, influenciado por la captura, tráfico ilegal o destrucción de sus hábitats (J. Freile et al., 2019).

Los centros de rescate brindan una segunda oportunidad a diversas especies que han enfrentado circunstancias adversas o que han sido víctimas de maltrato animal y que pueden

encontrarse o no en peligro de extinción; en estos sitios se les brinda lo necesario para que el ambiente en que el se encuentren sea lo más parecido a su hábitat natural (Mota Rojas et al., 2016). Por otro lado, se ha observado que las aves del orden *Psittaciformes*, en contextos como centros de paso, zoológicos y refugios, tienden a manifestar con mayor frecuencia ciertos patrones de comportamiento. Se han identificado conductas estereotipadas, mal dirigidas o de automutilación en aves de esta familia (Reimer et al., 2016); para mitigar estas conductas, se implementan planes de enriquecimiento ambiental que buscan contrarrestar los daños potenciales que pueden surgir cuando un ave de esta familia es trasladada a sitios de rescate (Ebensperger, 2020).

Diversos estudios han analizado la relación entre enriquecimiento ambiental y bienestar en loros en cautiverio, por ejemplo antes de los 2000, Coulton y su equipo enriquecieron los recintos de loros mediante la creación de oportunidades de alimentación adecuadas para la especie e investigaron la posible preferencia por un suministro de alimento variable frente a uno constante, de lo cual obtuvieron que al proporcionar oportunidades adicionales de alimentación a los loros resultaba una forma útil de enriquecimiento (Coulton et al., 1997).

En años posteriores Meehan y su equipo monitorearon los cambios en el rendimiento de la estereotipia de loros jóvenes de *Amazona amazonica* criados en jaulas desoladas o provistas de enriquecimientos diseñados para facilitar la búsqueda de alimento y locomoción, con la finalidad de caracterizar la naturaleza temporal del aumento y disminución de estereotipia; encontraron que los loros no enriquecidos desarrollaron significativamente más estereotipia que los enriquecidos,

y el tiempo medio de inicio de la misma así como la tasa y la magnitud de su aumento también difirieron entre los dos grupos; demostrando que esta puede prevenirse y revertirse con la modificación ambiental adecuada (C. L. Meehan et al., 2004).

En 2008 la Fundación Zoológico Santacruz ubicado en Colombia, evaluó un programa de nutrición que se usó en individuos del género *Amazona* con 3 tratamientos diferentes, donde se obtuvo resultados significativos en el tratamiento 3 (ración nueva y metodología de ofrecimiento nueva) frente al tratamiento 1 (ración y metodología de ofrecimiento convencional) y 2 (ración nueva y metodología de ofrecimiento convencional), lo que significaría que la nueva dieta y las estrategias racionando la porción de alimento contribuye al bienestar animal (Noriega & Lozano, 2008).

En años subsecuentes en Países Bajos, se estudió el efecto del enriquecimiento del forrajeo en loros *Psittacus erithacus erithacus*, utilizando: tazones múltiples, mezcla de alimentos con elementos no comestibles, partículas de alimento de mayor tamaño, comederos de rompecabezas, presentándolos a los loros de forma aleatoria; estos individuos necesitaron alrededor de 8 días para aprender a usar los enriquecimientos, dando resultados con diferencias significativas en que el nivel de dificultad, la asignación de tiempo y la eficacia, influyen en la elección de un enriquecimiento de forrajeo específico (van Zeeland et al., 2013).

En 2016, el Zoológico de Belo Horizonte ubicado en Brasil, llevó a cabo un estudio para evaluar los efectos de los elementos de enriquecimiento ambiental en el comportamiento de los guacamayos de Lear. Luego de 90 horas de recopilación de datos del comportamiento de esta especie se constató que el enriquecimiento ambiental disminuyó la expresión de comportamientos anormales y aumentó su actividad física, demostrando de esta manera, la eficacia de esta metodología para el bienestar de estos guacamayos (Azevedo et al., 2016).

En 2020, se evaluó un programa donde se aplicó enriquecimiento ambiental a guacamayas rojas y verdes en México, las cuales incluían enriquecimiento: alimenticio, cognitivo, físico, sensorial y social; el enriquecimiento cognitivo obtuvo la mayor interacción a diferencia del enriquecimiento social que no logró ninguna (Ortíz, 2020).

Posteriormente, el Centro de Recuperación y Cribado de Animales Silvestres de la Universidad Estadual Paulista ubicado en Brasil, 30 aves de la especie *Psittacara leucophthalmus* fueron objeto de estudio para verificar el impacto del enriquecimiento ambiental en las estereotipias conductuales relacionadas con el escape, se realizaron observaciones focales mediante filmaciones por 3 días consecutivos mientras eran aplicados los enriquecimientos físicos, cognitivos, alimenticios y sensoriales; los resultados obtenidos no mostraron diferencias significativas antes, durante ni después del enriquecimiento ambiental, sin embargo, la mejora en el bienestar de las aves fue evidente (Ramos et al., 2021).

En Ecuador en el año 2023, se realizó un estudio en el centro de rescate Narayana Chongón, donde se aplicó un plan de enriquecimiento ambiental para psitácidos. Se analizó el comportamiento de las aves. Resultado de este estudio fue que la mayoría de las aves no se observaron comportamientos agresivos, además de que se controlaría que la mitad de la población se alimentaba explorando en los nuevos lugares en donde fueron colocados los enriquecimientos, también se controlaría que las aves permanecían activas y manifestaban comportamientos de planeación en sus jaulas (Quiroz, 2023).

2023, el Bioparque Amaru ubicado en la ciudad de Cuenca-Ecuador, desarrolló un proyecto de investigación donde evaluó el comportamiento de acicalamiento y desplazamiento de las especies *Amazona amazónica* y *Amazona farinosa*, mediante observaciones directas en distintas horas del día; de lo anterior se obtuvo que el 28% de las conductas fueron de acicalamiento, el 19% responde a desplazamiento y el resto del porcentaje tenía relación con otros comportamientos; por otra parte, las aves no presentaron adaptación a los implementos asociados a aprendizaje y falta de acoplamiento, lo que indicaría que así se incluya el enriquecimiento ambiental en el hábitat de estas especies nada asegura que sea positiva la respuesta al estímulo (Hurtado, 2023).

Así mismo, en Brasil con antecedentes de un vacío de información con respecto a una estandarización del etograma en estudios sobre enriquecimiento ambiental en el comportamiento en *Psittaciformes*, un equipo de investigadores realizó un trabajo con la finalidad de efectuar análisis cuantitativos sobre el enriquecimiento ambiental en esta familia de aves y un etograma

estandarizado para estas especies. Mediante una revisión bibliográfica, se constató que la mayoría de estudios fueron efectuados en zoológicos y las especies más características fueron *Amazona amazonica*, *Anodorhynchus hyacinthinus*, *Nymphicus hollandicus* y *Psittacus erythacus*, se constató que el enriquecimiento ambiental es favorable para el bienestar de las aves y en el etograma estandarizado indicaron que la categoría con el mayor número de comportamientos fue la actividad (Yamila et al., 2024).

6.2. MARCO CONCEPTUAL

6.2.1. Familia Psittacidae

6.2.1.1. *Biología y ecología de la Familia Psittacidae*

Las especies que conforman esta familia presentan diversos colores en sus cuerpos, sin dimorfismo sexual, siendo de distintos tamaños y tienen la característica de vocalizar sonidos (M. Gómez, 2017). Esta especie es monógama con hábitos gregarios, alcanzando una esperanza de vida de 40-50 años, las hembras depositan los huevos en los troncos de árboles huecos y las crías reciben cuidado parental de ambos padres desde ese momento (Parr M. & Juniper T., 2010). Su alimentación se basa en frutas, brotes tiernos de árboles, semillas y especies vegetales, aunque solo pocas especies de esta familia incorporan a su dieta invertebrados como moluscos y/o artrópodos (Snyder et al., 2000).

La mayor parte de los Psitaciformes realizan traslados estacionales en búsqueda de comida, algunos podrían ser vistos como nómadas y únicamente unas pocas especies pueden ser consideradas como de costumbres migratorias (Forshaw, 1989).

Dentro de las aves esta familia es considerada muy inteligente puesto que el tamaño del cuerpo y cerebro se puede comparar con los de los primates; además algunas especies como el *Nestor notabilis* poseen habilidad para usar herramientas (Sparks & Soper, 1990). Así mismo, su cerebro de gran tamaño está asociado con su curiosidad, necesidad de exploración y capacidad de aprender (Mettke-Hofmann et al., 2002).

Algunos autores proponen que el gran desarrollo cerebral respalda la hipótesis que los ancestros de esta familia conseguían su alimento al explorar la madera donde yacían insectos/larvas o semillas en las frutas (Forshaw, 1989; Mettke-Hofmann et al., 2002; Vickers-Rich et al., 1991).

El aprendizaje de esta especie es característico desde su primera etapa de vida, la convivencia social que experimentan con los miembros de su familia desde que nace, son aptitudes que les ayudará en el futuro a convivir en sociedad ya sea para encontrar alimento o escapar de depredadores (Silva, 2009).

6.2.2. Distribución geográfica

6.2.2.1. *Distribución a nivel mundial*

El hábitat característico de estos individuos son las zonas boscosas calidad, donde demuestran ser ágiles trepando árboles y sus ramas (M. Gómez, 2017); su rango de distribución abarca América, aunque en la actualidad su territorio es el Neotrópico (Miranda, 2019). Sin

embargo, el orden psitaciformes están localizadas en regiones tropicales de África, Asia, América y Oceanía (Collared, 2025).

6.2.2.2. Distribución en América del sur

La familia *Psittacidae* representa uno de los grupos de aves más diversos y amenazados del Neotrópico. En América del Sur se encuentran aproximadamente 145 especies de loros constituyendo el centro global de diversidad de psitácidos (Joseph et al., 2012). *Los géneros principales son Ara (guacamayos), Amazona (loros amazónicos), Pyrrhura (periquitos), Aratinga/Psittacara (conures), Pionites, Pionus y Brotogeris* por otra parte el noreste de los Andes y la cuenca amazónica oriental han sido identificados como hotspots críticos de conservación (Vergara-Tabares et al., 2020).

6.2.2.3. Distribución en Ecuador

En Ecuador esta familia de aves está presente con 47 especies nativas y 1 especie endémica (*Pyrrhura orcesi*). Las especies *Amazona amazónica, Amazona festiva, Amazona ochrocephala, Ara ararauna, Ara chloropterus, Ara macao, Ara militaris, Aratinga weddellii, Brotogeris cyanoptera, Brotogeris sanctithomae, Deroptyus accipitrinus, Forpus modestus, Forpus xanthopterygius, Graydidascalus brachyurus, Orthopsittaca manilatus, Pionites melanocephalus, Pionus menstruus, Psittacara leucophthalmus, Pyrilia barrabandi, Touit huetii, Touit purpuratus* se distribuyen en las provincias del norte de la región amazónica

Las especies *Amazona autumnalis*, *Ara ambiguus*, *Brotogeris pyrrhoptera*, *Brotogeris versicolurus*, *Forpus coelestis*, *Hapalopsittaca amazonina*, *Pionus chalcopterus*, *Pionus menstruus*, *Psittacara erythrogenys* tienen su distribución en las provincias de la Costa (Bioweb, 2019) y en la región insular se distribuyen las especies *Psittacara erythrogenys*

Las especies *Amazona mercenarius*, *Ognorhynchus icterotis*, *Pyrrhura pyrrhura* tienen su distribución en las provincias del norte de la región Sierra y Amazonía (Bioweb, 2019).

Las especies *Pionus sordidus*, *Pionus tumultuosus* tienen su distribución en las provincias de la Sierra y Amazonía

Las especies *Amazona farinosa*, *Ara severus*, *Bolborhynchus lineola*, *Pyrrhura melanura* se distribuyen en las provincias del norte de las regiones de la Costa, Sierra y Amazonía (Esmeraldas, Carchi, Pichincha, Napo, Orellana) (Bioweb, 2019).

Además, las especies *Hapalopsittaca pyrrhops*, *Leptosittaca branickii*, *Psittacara wagleri* tienen su distribución en las provincias del sur de la región interandina (Bioweb, 2019) , como se muestra en el **Anexo 1**.

6.2.2.4. Amenazas a nivel global

La mayoría de especies de esta familia se ven afectadas por la alteración en sus hábitats provocada por actividades antropogénicas; siendo unas de las amenazas principales la deforestación, el comercio ilegal, la competencia con especies invasoras y la caza furtiva para alimentación con su carne o uso de sus plumas en instrumentos decorativos (Robinson & Sinovas, 2018).

6.2.2.5. Comercio ilegal y tráfico de fauna

Se estima que anualmente se capturan y comercializan de manera ilegal aproximadamente 500.000 loros a nivel mundial, con tasas de mortalidad que oscilan entre el 75% y el 80% durante los procesos de captura y transporte (BirdLife International, 2024). Berkunsky et al. (2017) encontraron que la captura para comercio de mascotas afectó a más del 55% de las poblaciones estudiadas siendo la amenaza más asociada con declives poblacionales. Tella y Hiraldo, (2014) demostraron que especies atractivas (guacamayos y amazonas) alcanzan precios seis veces superiores con la atractividad de estas especies explicando el 95% de la varianza en precios.

6.2.2.6. Perdida de hábitat

Alrededor del 70% de las especies de psitácidos dependen de bosques para alimento y anidación en cavidades de árboles Vergara-Tabares et al., (2020). La agricultura es la principal amenaza, afectando a más del 55% de las poblaciones neotropicales. En Ecuador la deforestación

fue del 57% por década durante 1958-1988 (Dodson & Gentry, 1991). (Vergara-Tabares et al. 2020) indican que la expansión agrícola empujará muchas especies "al borde de la extinción".

6.2.2.7. Situación en Ecuador

Ecuador alberga dos especies endémicas críticamente amenazadas como el Periquito de Orcés (*Pyrrhura orcesi*) clasificado en peligro, tiene menos de 1,000 individuos (BirdLife International, 2024) por otra parte la *Amazona lilacina* recientemente evaluada en Peligro crítico tiene solo 741-1,090 individuos remanentes (Biddle et al., 2020).

6.2.3. Psitácidos en cautiverio

Aproximadamente 50 millones de loros viven en cautiverio a nivel mundial igualando las poblaciones silvestres (Mellor et al., 2021). Los loros son el cuarto animal más popular como mascota doméstica. Mellor et al. (2021) identificaron los nueve principales problemas de bienestar que causa a estas aves: falta de conocimiento del propietario, aislamiento social, inadecuación de vivienda, falta de oportunidad para expresar comportamientos, nutrición deficiente, desarrollo anormal, falta de plan de vida, comportamientos anormales, falta de visita veterinaria

6.2.3.1. Diferencias entre comportamiento natural y comportamiento en cautiverio

En cautiverio muchos psitácidos no pueden expresar todos sus comportamientos naturales debido al poco espacio que poseen para desarrollar sus actividades diarias, lo que puede llevar a la aparición de problemas de comportamiento como picaje, vocalizaciones excesivas, estereotipias, entre otros (Azevedo et al., 2016).

Las aves en cautiverio ya sea en zoológicos, refugios y/o centros de rescate, deben recibir una estimulación suficiente que corresponda a su desarrollo mental y facilite a su integración en sus grupos de especies, incluida su capacidad reproductiva en estas circunstancias; los cuidadores de loros saben que el enriquecimiento ambiental en sus instalaciones es esencial para contribuir a la salud mental de estas especies (Silva, 2009).

6.2.3.2. Factores estresantes en cautiverio

Las principales fuentes de estrés para las aves en zoológicos incluyen la falta de estimulación y la monotonía en el ambiente, espacios reducidos que impiden o limitan el vuelo y el movimiento, aislamiento social o interacciones forzadas con especies no compatibles, falta de oportunidades para el forrajeo y exploración (Mellor. et al, 2021)

6.2.3.3. Necesidades etológicas básicas en psitácidos

Los psitácidos presentan un repertorio conductual complejo que refleja adaptaciones evolutivas a ambientes dinámicos y socialmente complejos. La comprensión de sus necesidades etológicas fundamentales es esencial para justificar científicamente por qué las intervenciones de enriquecimiento ambiental resultan efectivas en la prevención y tratamiento de estereotipias.

6.2.3.3.1. Complejidad Cognitiva y Manipulación

Los loros poseen capacidades cognitivas comparables a las de primates no humanos y niños preescolares humanos (Pepperberg, 2006). Esta inteligencia evolucionó en respuesta a las

demandas de forrajeo complejo, navegación tridimensional en doseles forestales y resolución de problemas alimenticios (Auersperg et al., 2012). En vida libre, los psitácidos invierten entre 4 y 8 horas diarias en actividades de forrajeo que implican búsqueda, manipulación, extracción y procesamiento de alimentos (Spoon, 2006). Esta necesidad innata de manipulación explica por qué la ausencia de oportunidades manipulativas en cautiverio conduce al desarrollo de conductas estereotipadas dirigidas hacia el propio cuerpo, como el picaje (Meehan et al., 2003).

La privación de estímulos manipulativos genera frustración conductual que se manifiesta en comportamientos redirigidos. Estudios con *Amazona spp.* demostraron que individuos sin acceso a materiales destructibles presentaron tasas de picaje 3,7 veces superiores comparados con aquellos provistos de enriquecimiento forrajero (Meehan et al., 2004). Esta evidencia sostiene que el enriquecimiento funciona al satisfacer la necesidad etológica de manipulación, canalizando el presupuesto temporal conductual hacia actividades apropiadas.

6.2.3.3.2. Necesidad de Forrajeo Complejo

En ecosistemas naturales, los psitácidos enfrentan desafíos cognitivos significativos durante el forrajeo. Deben recordar ubicaciones de recursos dispersos temporalmente, evaluar estados de maduración de frutos, resolver barreras físicas como cáscaras duras y competir con conespecíficos (Collar, 1997). La teoría del nicho cognitivo propone que estas presiones selectivas moldearon cerebros proporcionalmente grandes con telencéfalos desarrollados (Iwaniuk & Nelson, 2003).

El forrajeo en cautiverio tradicional, donde semillas procesadas se presentan en comederos de fácil acceso, elimina completamente estos desafíos naturales. Van Hoek y King (1997) documentaron que loros africanos (*Psittacus erithacus*) alimentados convencionalmente dedicaban menos del 5% de su presupuesto temporal diario a conductas alimentarias, comparado con el 40-70% observado

en poblaciones silvestres. Esta discrepancia temporal masiva crea un vacío conductual que frecuentemente se llena con estereotipias.

Las intervenciones de enriquecimiento forrajero funcionan al restaurar la complejidad temporal y cognitiva del alimentarse. Dispositivos que requieren manipulación, resolución de problemas o búsqueda incrementan el tiempo dedicado a conductas apropiadas mientras simultáneamente reducen el tiempo disponible para estereotipias (Coulton et al., 1997).

6.2.3.3.3. Necesidades Sociales y Comunicativas

Los psitácidos son especies intrínsecamente sociales que en libertad viven en grupos con estructuras jerárquicas complejas, lazos de pareja duraderos y sistemas de comunicación sofisticados (Bradbury, 2003). La formación de vínculos sociales, el aprendizaje vocal y las interacciones afiliativas constituyen componentes fundamentales de su repertorio conductual normal (Wanker et al., 2005).

El aislamiento social en cautiverio contradice profundamente esta naturaleza gregaria. Psitácidos solitarios exhiben tasas elevadas de vocalizaciones anormales, comportamientos estereotipados y picaje (Schmid et al., 2006). La deprivación social crónica altera sistemas neurobiológicos, incluyendo disfunciones en neurotransmisores como dopamina y serotonina asociados con conductas repetitivas (Garner et al., 2003).

El enriquecimiento social, ya sea mediante contacto conespecífico o interacción humana estructurada, reduce significativamente estereotipias al satisfacer necesidades de afiliación y comunicación. Estudios con guacamayos demostraron que individuos alojados en pares presentaron reducción del 68% en conductas anormales comparados con individuos solitarios (Fox & Millam, 2004).

6.2.3.3.4. Necesidad de Locomoción y Vuelo

El vuelo representa una dimensión conductual fundamental en psitácidos, moldeando su fisiología, cognición y comportamiento (Luescher, 2006). En ambientes naturales, estas aves realizan vuelos diarios extensos entre sitios de alimentación, descanso y socialización, recorriendo distancias de varios kilómetros (Snyder et al., 2000).

El confinamiento en jaulas que imposibilitan el vuelo elimina esta necesidad locomotora básica. La restricción espacial genera frustración motora que puede expresarse mediante estereotipias locomotoras como balanceos, movimientos pendulares o pacing (Meehan & Mench, 2007). Adicionalmente, la falta de ejercicio contribuye a obesidad, atrofia muscular y alteraciones metabólicas que exacerban problemas conductuales (Hess, 2016).

Las intervenciones de enriquecimiento espacial que facilitan vuelo, trepa vertical y desplazamiento tridimensional satisfacen necesidades locomotoras y reducen estereotipias al proporcionar salidas apropiadas para energía motora. Jenkins (2001) reportó que loros con acceso a áreas de vuelo exhibieron menor frecuencia de estereotipias y mejor condición física comparados con individuos confinados permanentemente.

6.2.3.3.5. Exploración y Neofilia Controlada

Los psitácidos manifiestan un equilibrio característico entre neofilia (atracción por novedad) y neofobia (cautela ante lo desconocido), patrón adaptativo que permite explorar recursos nuevos mientras minimizan riesgos de depredación o intoxicación (Greenberg, 2003). Esta tendencia exploratoria es particularmente pronunciada en especies generalistas que explotan ambientes heterogéneos.

En cautiverio empobrecido, la ausencia de novedad ambiental frustra impulsos exploratorios innatos. La monotonía crónica se asocia con desarrollo de estereotipias como mecanismos compensatorios que generan autoestimulación en entornos sensorialmente deprivados (Mason & Rushen, 2006). Neurobiológicamente, la falta de estimulación novedosa reduce actividad dopaminérgica mesolímbica, sistema implicado en motivación y conductas estereotipadas (Cabib et al., 1998).

El enriquecimiento ambiental variable satisface necesidades exploratorias al introducir cambios controlados en configuración espacial, objetos manipulables y desafíos cognitivos. La rotación sistemática de dispositivos de enriquecimiento previene habituación y mantiene involucramiento conductual a largo plazo (Tarou & Bashaw, 2007). Estudios longitudinales demostraron que programas de enriquecimiento rotativo mantienen reducción de estereotipias sostenida durante períodos de seguimiento de hasta 18 meses (Lumeij & Hommers, 2008).

6.2.3.3.6. Integración: Modelo de Necesidades Múltiples

La eficacia del enriquecimiento ambiental se fundamenta en su capacidad para satisfacer simultáneamente múltiples necesidades etológicas interrelacionadas. Un dispositivo de forrajeo complejo no solamente provee estimulación manipulativa, sino que también ocupa tiempo, proporciona desafío cognitivo, facilita expresión de conductas naturales y reduce oportunidades para estereotipias (Young, 2003).

Esta perspectiva integrada explica por qué intervenciones multidimensionales que combinan enriquecimiento físico, cognitivo, social y sensorial resultan más efectivas que modificaciones ambientales aisladas (Swaisgood & Shepherdson, 2005). La restauración de complejidad

conductual comparable a condiciones naturales permite que psitácidos expresen repertorios etológicos completos, eliminando el vacío conductual que subyace al desarrollo de estereotipias.

6.2.4. Bienestar animal

6.2.4.1. *Conceptos y principios fundamentales*

El bienestar animal es un concepto que comprende tres niveles que consiste en la ausencia de enfermedades en el cuerpo, la ausencia de condiciones emocionales negativas crónicas (dolor y miedo) y oportunidades para la expresión de comportamientos normales en los animales. La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) define de la siguiente manera; un animal está en un estado de bienestar si se mantiene sano, cómodo, bien alimentado, seguro y capaz de expresar su comportamiento apropiado para la especie sin impedimentos (OIE, 2008; 2024).

Dado que la capacidad para realizar comportamientos naturales puede provocar respuestas de estrés, esto puede llevar a la aparición de comportamientos anormales o estereotipados. Estos comportamientos se utilizan como indicadores sensibles de que el entorno no es adecuado para las necesidades básicas de los animales (Mendl, 2001). Las necesidades conductuales se refieren a ciertos comportamientos que los animales realizan no por los beneficios que obtienen, sino porque están impulsados internamente a hacerlo (Jensen & Toates, 1993). Estos comportamientos son esenciales para su bienestar y si se les impide expresarlos pueden sufrir consecuencias negativas tanto en su salud física como en su estado emocional (Dawkins, 1990; Fraser & Duncan, 1998).

Así es como hay una relación directa con el estado fisiológico y emocional del animal basada en estos comportamientos, por ejemplo: el juego, el acicalamiento, la búsqueda de alimento

y las interacciones sociales también. El monitoreo sistemático de los cambios en el comportamiento, para bien o para mal ofrece información sobre la evaluación del bienestar y la gestión adecuada también el comportamiento de una especie permite un diagnóstico para evaluar la calidad de vida en cautiverio para que pueda mejorar continuamente (Manteca & Salas, 2015).

6.2.4.2. Modelo de los 5 dominios de bienestar animal

El modelo de los cinco dominios es un enfoque para evaluar el bienestar animal en términos de la experiencia subjetiva de un individuo (D. J. Mellor & Reid, 1994) El modelo de bienestar animal que evalúa el estado afectivo global de un animal (como en el dominio 5 de psicología); (D. Mellor & Beausoleil, 2020), dentro del contexto de cuatro dominios físicos y funcionales que están interconectados y actúan como los principales determinantes de su bienestar.

La fortaleza de este modelo es su capacidad para manejar tanto los efectos positivos como negativos del bienestar al estimarlo en diferentes porcentajes. También tiene en cuenta los posibles impulsores de estos efectos y sus posibles interacciones, proporcionando una mayor comprensión de las condiciones que apoyan o socavan el bienestar (Boissy & Lee, 2014). Este enfoque proporciona una manera de conectar las causas con los efectos y nos permite ver cómo los estados emocionales se componen como clases de condiciones físicas y funcionales específicas. En este sentido, el modelo contribuye en gran medida a la ciencia del bienestar animal, ya que promueve convertir los estados emocionales negativos en positivos mientras se disminuyen aquellos negativos que son prevenibles (Bracke & Hopster, 2006)

A medida que la preocupación por la medición y promoción de estados positivos de bienestar cobra impulso, hay un imperativo de ajustar el modelo para que pueda permitir más fácilmente políticas o prácticas que apoyen el desarrollo funcional saludable de diferentes especies (Broom, 2010). Estas refinaciones conceptuales permiten que el modelo no solo evalúe experiencias negativas, sino que integre experiencias positivas, dado el entendimiento actual del papel de los sistemas neurobiológicos en el procesamiento emocional. En segundo lugar, separa los estados mentales subjetivos (afectos) de los resultados de bienestar que regulan, un paso crítico para mejorar su funcionalidad y uso como herramienta normativa en la valoración del bienestar animal (Maldonado et al., 2024).

6.2.4.3. *Indicadores de bienestar en aves psitácidas*

6.2.4.3.1. Indicadores conductuales

Las estereotipias son comportamientos repetitivos, invariantes y aparentemente sin función alguna son indicativos de bienestar empobrecido (Mason, 1991). (Meehan et al., 2004) demostraron que loros en jaulas vacías desarrollaron significativamente más estereotipia, pero esta podría ser prevenida y revertida con enriquecimiento ambiental.

El comportamiento de daño de plumas abarca arrancado, masticación y deshilachado de plumas (van Zeeland et al., 2009). Las estimaciones de prevalencia varían del 10-17% en poblaciones cautivas, con heredabilidad alta en algunas especies (Garner et al., 2006).

Los niveles de actividad y presupuestos de tiempo son indicadores clave. (Piseddu et al.,2024) identificaron comportamientos locomotores, exploratorios de forrajeo y de mantenimiento como dimensiones críticas de bienestar.

6.2.5. Comportamientos anómalos y estereotipias

6.2.5.1. Definición de estereotipias

Las estereotipias por definición, son comportamientos repetitivos que se realizan de manera constante sin ningún propósito funcional aparente para el animal. Estas acciones suelen estar provocadas por algún tipo de estrés que el individuo ha experimentado o está experimentando en ese momento en el caso de los animales que viven en cautiverio, este tipo de comportamiento es motivo de preocupación. Las aves psitaciformes como loros se encuentran habitualmente en centros de rescate suelen sufrir estas estereotipias (Apolinário Miranda Alves de Sousa et al., 2024).

6.2.5.1.1. Tipos de estereotipias en psitácidos

6.2.5.1.1.1. Estereotipias locomotoras

Las estereotipias locomotoras incluyen patrones repetitivos de movimiento iguales, invariantes y sin función aparente por ejemplo incluyen marcapasos, trazado de rutas, círculos en percha, movimiento de cabeza (Garner et al., 2003; Meehan et al., 2004).

Por otro lado Garner et al. (2003) encontró que loros individuales pasaron 0.0-39.0% de tiempo activo en estereotipias locomotoras y orales. De la misma las condiciones confinadas de alojamiento se relacionaron con aumentos estadísticamente significativos en la frecuencia y

duración de conductas repetitivas anormales en periquitos como evidenciaron (Polverino et al. 2015).

6.2.5.1.1.2. Estereotipias orales

Las estereotipias orales incluyen mordida de barras/masticación de alambre, masticación simulada, juego con lengua (Garner et al., 2003) el mismo que observó que tiempo en estereotipias orales varió 0-100% del tiempo estereotipando, con media de 40.0%.

Las estereotipias orales están relacionadas con falta de oportunidad de realizar comportamiento de forrajeo (Péron et al., 2014). La incapacidad de manifestar comportamientos de forrajeo específicos de especies induce estereotipias (Meehan & Mench, 2006). Polverino et al. (2015) encontró que hembras realizaron "masticación de alambre" a niveles más altos que machos.

6.2.5.1.2. Picaje de plumas (feather damaging behavior)

El comportamiento de daño de plumas (FDB) es una de los comportamientos de prescripción clínica más comunes y frustrantes en psitácidos cautivos (Langlois, 2021). Por definición el picaje de plumas es una condición donde el loro daña sus plumas con el pico. Las plumas de la cabeza permanecen sin cambios porque son inaccesibles al pico del ave (Langlois, 2021). Van Zeeland et al., (2009) definen el (FDB) como trastorno conductual que incluye arrancado, masticación, deshilachado y mordida resultando en pérdida o daño de plumas.

6.2.6. Enriquecimiento ambiental

El enriquecimiento ambiental se define como el conjunto de estrategias utilizadas para mejorar el bienestar de los animales en cautiverio proporcionando estímulos que fomenten la expresión de comportamientos que normalmente presentan en su hábitat natural (Carlstead & Shepherdson, 2000). Se han identificado diferentes tipos de enriquecimiento ambiental incluyendo el enriquecimiento físico, sensitivo, alimenticio, social y cognitivo (C. A. Turner & Lewis, 2003).

6.2.7. Tipos de enriquecimiento ambiental

6.2.7.1. *Enriquecimiento físico/estructural*

El enriquecimiento físico también conocido estructural o manipulativo se refiere a la incorporación de elementos al entorno que estimulan la expresión de comportamientos naturales, como trepar, escalar, masticar o manipular objetos. En psitácidos se emplean juguetes de madera, perchas de distintos tamaños y materiales, así como refugios y cajas que ayudan la exploración activa y el juego esto permite replicar conductas propias del hábitat natural, como el forrajeo, la interacción social (Flinchum, 2016).

6.2.7.2. *Enriquecimiento sensorial*

El enriquecimiento sensorial intenta estimular los canales sensoriales visual, auditivo, táctil, olfativo y gustativo del ave para despertar la exploración fomentando la actividad y mejorar la adaptación a un entorno cautivo. En los psitácidos el uso exitoso de estímulos auditivos (vocalizaciones grabadas o sonidos ambientales), estímulos visuales (coloraciones contrastantes,

patrones de movimiento, espejos) y estímulos táctiles (texturas variadas en perchas y juguetes y superficies manipulables) ha estimulado comportamientos exploratorios a expensas de los pasivos o inactivos (Mazzuca et al., 2023).

6.2.7.3. *Enriquecimiento alimenticio/forrajeo*

El enriquecimiento basado en alimentos también puede denominarse enriquecimiento basado en la búsqueda de alimento, cuando se coloca comida en el entorno que requiere investigación, manipulación o extracción (van Zeeland et al., 2013). Esto es un comportamiento "natural"; esta estrategia intenta imitar la carga motora y cognitiva involucrada en el comportamiento de búsqueda de alimento en la naturaleza (Coulton et al., 1997). Ejemplos de estos enriquecimientos incluyen calabazas o comida escondida dentro de cajas, alimentadores de forrajeo, dispositivos que requieren una acción específica para obtener una recompensa (Meehan et al., 2003). Se ha demostrado que esto aumenta significativamente el tiempo de alimentación, disminuye el contrafreeloading (la preferencia por la comida que está fácilmente disponible sobre la comida por la que el animal debe trabajar) y disminuye los comportamientos anormales como el arrancamiento de plumas (Lumeij & Hommers, 2008; van Zeeland et al., 2009).

Varios estudios en psitácidos han demostrado que los dispositivos de búsqueda de alimento llevaron a un aumento en el comportamiento de exploración y una reducción de los eventos inactivos dado que la búsqueda de alimento es un comportamiento central en la ecología de estas aves, y representa hasta el 75% de tiempo diario en especies silvestres, es importante desarrollar

técnicas para incorporarlo en entornos cautivos, donde tales comportamientos son esenciales para devolver patrones de actividad más naturales a especies altamente inteligentes y con altas demandas cognitivas (Pepperberg & Funk, 1990)

6.2.7.4. *Enriquecimiento social*

El enriquecimiento social permite a los animales participar en interacciones específicas de su especie, como el acicalamiento mutuo, el juego social y la vocalización con congéneres o cuidadores humanos (Meehan et al., 2003). Debido a la extrema sociabilidad de los miembros de la familia *Psittacidae*, largos períodos de aislamiento o una gestión social inadecuada pueden llevar a niveles muy altos de estrés y posibles vocalizaciones anormales, así como comportamientos repetitivos (Garner et al., 2006; Kalmar et al., 2010).

La literatura científica es clara en que tener compañeros compatibles y la posibilidad de interacción supervisada contribuyen a la salud emocional general y disminuyen los comportamientos anormales (Meehan et al., 2003; Meehan & Mench, 2002). Por lo tanto, el diseño de estrategias de enriquecimiento social debe tener en cuenta la compatibilidad entre individuos, el historial de comportamiento y la evaluación del riesgo de agresión (Coleman, 2012; Schapiro & Bernacky, 2012). El manejo social inadecuado puede ser incluso perjudicial, afectando numerosos comportamientos, especialmente la regulación emocional y la expresión de comportamientos sociales (Collette et al., 2000).

6.2.7.5. *Enriquecimiento cognitivo/ocupacional*

Los psitácidos, como los guacamayos, poseen un nivel superior de cognición que incluye razonamiento, aprendizaje social y habilidades complejas de resolución de problemas (Pepperberg, 2006; Lambert et al., 2019). El enriquecimiento cognitivo es necesario para mantener su compromiso mental y evitar que se aburran, lo cual puede llevar a manifestaciones de frustración como arrancamiento de plumas o vocalizaciones excesivas (Garner et al., 2003; Meehan et al., 2004). Sin una estimulación mental adecuada, los psitácidos cautivos pueden desarrollar problemas de comportamiento graves relacionados con el estrés, incluyendo comportamientos estereotipados y problemas de bienestar psicológico (Lambert et al., 2019).

Estudios y revisiones sobre la cognición de los loros han encontrado recientemente que los dispositivos interactivos, como los juguetes de enriquecimiento, facilitan el comportamiento típico de la especie de extracción, recompensa condicionada, cooperación recíproca o juegos en la pantalla táctil, lo que permite a las aves participar más conductualmente y durante un período más largo de búsqueda activa de alimento (Garcia Cavero, 2024)

6.2.8. Efectos del enriquecimiento ambiental

6.2.8.1. *Mejora del bienestar físico y psicológico*

El enriquecimiento ambiental connota la introducción de complejidad en un entorno que brinda a los animales control, elección y oportunidades para expresar comportamientos naturales como la locomoción, la búsqueda de alimento o la exploración esto no solo fomenta

la actividad física y cognitiva, sino que también se ha relacionado con mejoras significativas en los índices de bienestar físico condición del plumaje e integridad corporal y bienestar conductual, que comprende la manifestación de afectos positivos, curiosidad y comportamientos de juego (Clark et al., 2023)

Varios estudios científicos y revisiones experimentales han demostrado que la provisión de complejidad (por ejemplo, estructuras físicas complejas) compone el comportamiento (comportamientos anormales), empareja la calidad del plumaje reduciendo significativamente las anomalías en las oportunidades de búsqueda de alimento en varias especies de psitaciformes. Los resultados obtenidos en este trabajo indican que el enriquecimiento ambiental actúa como un factor protector contra el declive del bienestar, ayudando a mantener comportamientos adaptativos y el bienestar físico y mental en entornos de cautiverio (Rodríguez Lopez, 2016)

6.2.8.2. *Estimulación y reducción de estereotipias*

La implementación de dispositivos de forrajeo y estructuras tipo rompecabezas es una forma eficaz de proporcionar enriquecimiento cognitivo, facilitando a las aves oportunidades para resolver problemas y extendiendo el tiempo dedicado a la búsqueda de alimento (van Zeeland et al., 2013; Rozek et al., 2010). Este tipo de enriquecimiento cognitivo estimula las funciones ejecutivas del cerebro, mejora las habilidades de memoria y retención, y promueve el desarrollo de estrategias de resolución de problemas (Auersperg et al., 2011; O'Hara et al., 2015). Los alimentadores tipo puzzle desafían la capacidad de los psitácidos para comprender relaciones de

causa y efecto, manteniéndolos mentalmente comprometidos durante períodos prolongados y reduciendo comportamientos relacionados con el estrés (Meehan et al., 2003).

Los metaanálisis y revisiones sistemáticas de estereotipias en fauna silvestre en cautiverio apoyan la noción de que el enriquecimiento ambiental efectivo alivia los sustratos motivacionales subyacentes a estos comportamientos al proporcionar oportunidades conductuales relevantes y fomentar comportamientos típicos de la especie. Los datos presentes enfatizan la necesidad de integrar el enriquecimiento cognitivo en los programas de mantenimiento de animales psitácidos para apoyar su bienestar (van Zeeland et al., 2023).

6.2.9. Métodos de observación del comportamiento

6.2.9.1. *Etogramas*

El etograma es una herramienta practicada en etología para catalogar comportamientos característicos de especies de manera estructurada y objetiva. Contiene definiciones específicas y mutuamente excluyentes que permiten que los comportamientos se registren de manera confiable (Albuquerque & Codenotti, 2006). Han establecido más de 50 comportamientos en un ave en cautiverio, principalmente en los psitácidos, y se han clasificado en categorías funcionales que incluyen mantenimiento, actividad social y exploración (Álvarez et al., 2005)

Normalmente, la construcción del etograma comienza con registros ad libitum, particularmente en las etapas iniciales del estudio, ya que son útiles para destacar una amplia gama

de actividades espontáneas (Altmann, 1974; Martin & Bateson, 2007). Estas observaciones se organizan luego en un catálogo con definiciones operativas para ser utilizadas en la implementación de métodos de muestreo sistemático como el muestreo focal y el muestreo por barrido (Altmann, 1974). En los estudios de investigación sobre enriquecimiento ambiental y bienestar animal en psitácidos, los etogramas son esenciales para registrar y comparar rigurosamente los cambios de comportamiento (Meehan et al., 2003; van Zeeland et al., 2013), permitiendo la cuantificación precisa de las respuestas conductuales a diferentes intervenciones de enriquecimiento.

6.2.9.2. *Métodos de muestreo*

6.2.9.2.1. Muestreo focal (focal sampling) y de barrido (scan sampling)

La recopilación de comportamientos dirigidos a objetivos en etología aplicada está sujeta a dos modelos comunes, condensados bajo los términos de muestreo focal o de escaneo, que difieren en ventajas específicas dependiendo de los requisitos de información (Altmann, 1974)

Este método de muestreo de emociones consiste en observar a un individuo de manera continua durante un período específico de tiempo y codificar todos los comportamientos exhibidos. Este método de análisis permite un escrutinio exacto de la secuencia, duración y latencia de los comportamientos, y es particularmente adecuado para la evaluación de las respuestas individuales a las intervenciones de enriquecimiento ambiental.

Alternativamente, el muestreo de escaneo implica registrar en intervalos regulares (por ejemplo, cada 30 segundos) todos los individuos visibles dentro del grupo. Este enfoque es útil para estimar los presupuestos de actividad del grupo y para comparar las frecuencias de comportamiento entre diferentes fases experimentales por ejemplo, fase de referencia versus fase de enriquecimiento (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Los estudios que comparan primates han demostrado que el muestreo focal es mejor para evaluar interacciones complejas y detalladas, mientras que el muestreo de escaneo es mejor para evaluar tendencias generales de grandes grupos. Para los estudios de enriquecimiento en vida silvestre en cautiverio, a menudo se utilizan juntos los dos métodos en combinación para lograr tanto la calidad como la cantidad de los comportamientos observados, y esto proporciona una visión completa del efecto de la intervención en el bienestar animal (Albuquerque & Codenotti, 2006)

6.2.9.2.2. Nivel y patrones de actividad

El nivel de actividad es uno de los factores básicos a considerar al evaluar el bienestar animal ya que representa cuánto responde un animal a su entorno físico y social esto se mide a través del tiempo dedicado a comportamientos activos como la locomoción, la exploración o la búsqueda de alimento no durante períodos de inactividad o descanso (Rushen & Mason, 2006; Swaisgood & Shepherdson, 2006). En las aves, y especialmente en los psitácidos, un mayor

número de actividades y una alta variabilidad conductual suelen considerarse como una buena adaptación al entorno y como una indicación de buena estimulación cognitiva (Turner & Lewis, 2003) Estas respuestas implican que el animal está "usando y jugando" con el entorno y probablemente son indicativas de estados afectivos positivos y reducción del estrés.

6.2.9.2.3. Frecuencia y duración de comportamientos estereotipados

Los comportamientos repetitivos y rígidos, conocidos como estereotipias, son señales claras de que un animal está experimentando estrés o su bienestar se encuentra comprometido (G. Mason et al., 2007; G. J. Mason, 1991). En los psitácidos, estas conductas pueden manifestarse de diversas formas: arrancándose sus propias plumas, emitiendo vocalizaciones constantes y excesivas, o agitando sus alas repetidamente en espacios reducidos sin un propósito aparente.

Cuando se observa una reducción de estos comportamientos después de implementar estrategias de enriquecimiento ambiental, esto confirma que estas intervenciones son herramientas efectivas para mejorar tanto el estado emocional como el comportamiento de estos animales (C. Meehan et al., 2003). La acción preventiva contra las estereotipias y su tratamiento requiere un conocimiento sólido sobre su origen motivacional y la configuración del entorno para permitir la expresión de comportamientos naturales.

6.3. MARCO LEGAL

6.3.1. Normativas internacionales

El concepto de bienestar animal ha adquirido progresivamente un lugar fundamental en el corpus legal internacional, estableciendo normas y directrices que regulan la gestión adecuada de la vida silvestre en cautiverio. La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, actualmente WOAAH) reconoce la importancia de la condición física y mental de los animales, promoviendo un enfoque holístico donde estos puedan expresar comportamientos naturales propios de su especie (WOAH, 2021). Estas recomendaciones han servido como modelo para diversas legislaciones nacionales en la promulgación de normas sobre enriquecimiento ambiental y prevención de comportamientos anormales en animales cautivos.

Organismos internacionales como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) reconocen el bienestar animal dentro de su marco de acción para programas de conservación ex situ, señalando que la manutención permanente de especies en zoológicos, bioparques y centros de rescate debe garantizar no solamente la supervivencia biológica, sino también la calidad de vida y el respeto al comportamiento natural de cada especie (UICN, 2020).

De manera similar, la Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios (WAZA) ha emitido su Estrategia de Bienestar Animal (2015), donde recomienda explícitamente desarrollar programas de enriquecimiento ambiental, observación sistemática del comportamiento y alojamiento adecuado. Estas directrices resultan especialmente relevantes para Psittaciformes, que dependen significativamente de estimulación cognitiva y social para mantener su bienestar (WAZA, 2015).

6.3.2. Normativa Ecuatoriana

6.3.2.1. *Código Orgánico del ambiente (COA)*

En Ecuador, el bienestar animal encuentra sustento en el más alto nivel normativo. La Constitución de la República del Ecuador (2008) reconoce los derechos de la naturaleza en su Artículo 71, garantizando su existencia, mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales. Complementariamente, el Artículo 83, numeral 6, establece como deber de los ciudadanos respetar estos derechos y mantener un ambiente saludable y ecológicamente equilibrado.

El Código Orgánico del Ambiente (COA), vigente desde 2017, constituye el instrumento normativo que regula aspectos relativos a fauna silvestre, incorporando directrices orientadas a asegurar estándares adecuados de bienestar para especies bajo cuidado humano (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017). Este cuerpo legal establece lineamientos para la gestión de zoológicos, centros de rescate y tenencia de vida silvestre en condiciones de cautiverio.

6.3.2.2. *Reglamento al Código Orgánico del Ambiente*

A nivel reglamentario, el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) regula zoológicos, bioparques e instalaciones de rescate mediante resoluciones ministeriales y normas técnicas de operación. Estas directrices establecen requisitos específicos sobre enriquecimiento ambiental, protocolos de rehabilitación y liberación, así como parámetros ambientales incluyendo temperatura, humedad y densidad poblacional, particularmente relevantes para especies sensibles como las aves psitácidas (MAATE, 2020).

Adicionalmente, el Código Orgánico Integral Penal (COIP) sanciona actos de maltrato y tráfico de vida silvestre, reforzando el marco legal de protección animal. Específicamente, el Artículo 247 tipifica como delito contra la fauna silvestre las acciones de caza, pesca, captura, recolección, extracción, tenencia, transporte, tráfico, aprovechamiento, manejo o comercialización

de especímenes o sus partes, derivados o elementos constitutivos, violando la normativa vigente. El Artículo 249 sanciona el maltrato o muerte de mascotas o animales de compañía, estableciendo penas de cincuenta a cien horas de servicio comunitario (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014). Si bien esta normativa penal se enfoca principalmente en fauna silvestre y animales domésticos, establece un precedente legal sobre la obligación de garantizar trato digno a animales bajo custodia humana.

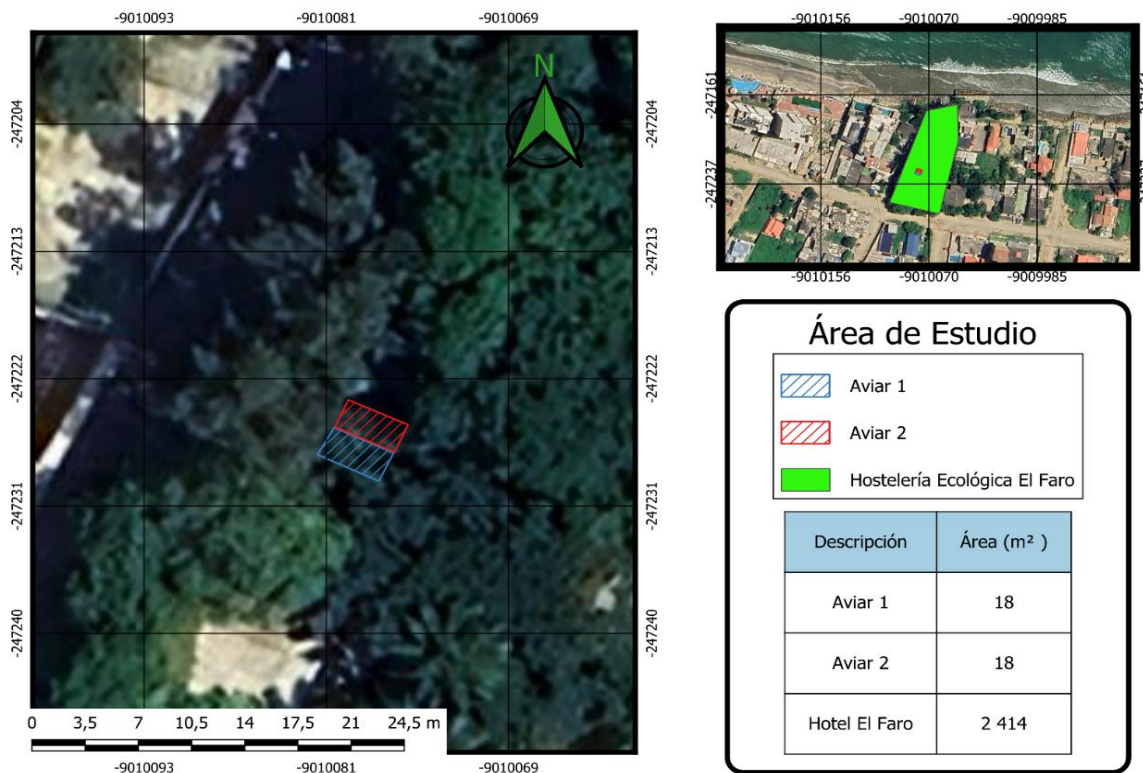
7. MARCO METODOLÓGICO

7.1. Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Zoológico Refugio El Faro ($2^{\circ}13'13.6''S$, $80^{\circ}56'20.1''W$) ubicado en el cantón Salinas provincia de Santa Elena, Ciudadela La Milina, Manzana G, este zoológico cuenta con un área total de 2414 m^2 , de los cuales 36 m^2 correspondientes a los dos aviarios específicos para las especies en estudio como se muestra en la **figura 1**.

Figura 1

Ubicación geográfica del zoológico "Refugio el faro" Salinas-Ecuador.



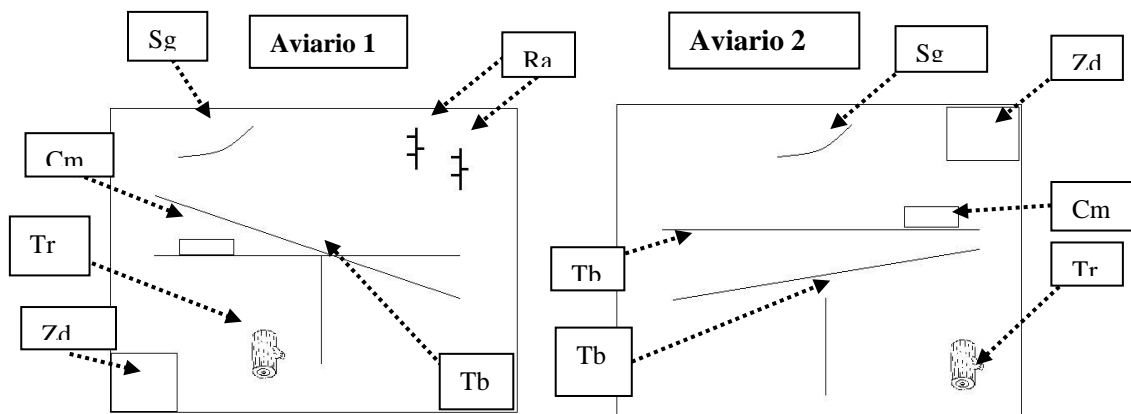
Nota: Qgis (2025).

7.2. Características de microhábitat actual

Existen dos aviarios de aproximadamente 18 m² con una altura de 3,40 metros cada uno en los cuales se alojan un total de ocho individuos pertenecientes a seis especies diferentes de la familia *Psittacidae*, en el aviario uno se encuentran cuatro individuos, cada uno de una especie distinta: *Amazona farinosa*, *amazona lilacina*, *Amazona autumnalis* y *Psittacara erythrogenys* mientras que en el aviario dos también se alojan cuatro individuos, cada uno de una especie diferente: *Amazona amazónica*, *Amazona farinosa*, *Amazona lilacina* y *Ara macao*. Ambos espacios contaban con elementos visibles y de uso por parte de las aves como cuerdas en forma parabólica, tablas de madera y ramas de árboles que sirven como áreas de descanso y perchas, además cada aviario cuenta con un comedero. En la figura 2 se observa una forma más detallada mediante simbología.

Figura 2

Esquema de micro hábitat del aviario 1 & 2 antes del enriquecimiento.



Nota: La figura muestra el esquema del microhábitat antes del enriquecimiento diferenciada mediante la siguiente simbología: (Sg) Cuerda, (Cm) Comedero, (Tr) Tronco, (Zd) Zona de descanso, (Ra) Ramas de árboles, (Tb) Tablas de maderas.

7.3. Enfoque y tipo de investigación

La presente investigación es cuasiexperimental con un enfoque aplicado y descriptivo ya que se comparó las frecuencias de actividades antes y después de la implementación de los objetos en el zoológico “refugio el faro”, al no contar con un grupo control independiente, se optó por una evaluación intra-sujeto en tres fases: antes, durante y después del enriquecimiento esto permitió evaluar los estímulos ambientales reales aplicados en un entorno cautivo

7.4. Diseño experimental

El estudio se dividió en tres tratamientos: línea base, enriquecimiento (cuando los elementos de enriquecimiento estuvieron disponibles) y post enriquecimiento (cuando las condiciones volvieron a ser las de la línea base) (Young, 2003) con una duración planificada de 24 días por tratamiento (PIEROTTI, 2022) aunque el periodo total de recolección se extendió entre febrero - septiembre de 2025 se establecieron delimitaciones metodológicas de calidad y consistencia de los datos recolectados.

La fase de línea base se ejecutó entre los meses de febrero y marzo esto permitió establecer patrones de comportamiento inicial sin intervención ambiental posteriormente se intentó implementar la fase de enriquecimiento entre marzo y abril sin embargo, esta etapa presentó limitaciones que afectan a la validez de los datos entre ellas: condición estructural del aviario dos no favorable en consecuencia, esta fase fue considerada preliminar y los registros correspondientes no fueron incluidos en el análisis final.

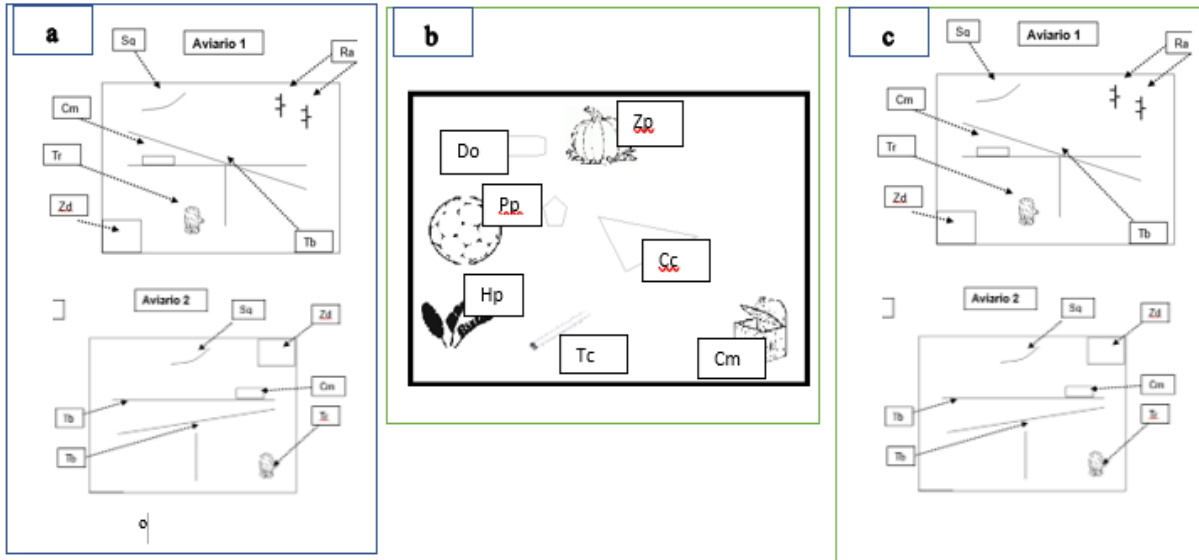
Las fases de enriquecimiento y post-enriquecimiento serán desarrolladas formalmente entre los meses de julio y septiembre de 2025 bajo condiciones controladas y con protocolos ajustados según la experiencia obtenida en la etapa preliminar.

Por otro lado, se elaboraron dos etogramas: el primero se construyó a partir de 12 horas de observación preliminar distribuidas en tres días (4 horas diarias) y apoyado con la literatura científica de (Uribe et al, 1982) la segunda etograma se basó en todas las actividades observadas durante el periodo completo de estudio el cual comprendió 72 días de observación entre febrero y septiembre.

Los elementos de enriquecimiento ambiental utilizados son: cajas de madera rellena de hierba, zapallo relleno de diferentes frutas y frutas envueltas en hojas de plátano, metodología adaptada de (Azevedo, Caldeira, Faggioli, & Cipreste, 2016) que utilizaron los mismos elementos pero rellenas y envueltas de avellana, pelotas perforadas con alimento en su interior, tubos de cartón con aberturas laterales, dispositivo de madera con orificios, y comederos colgantes (Figura 3(b)) estos elementos fueron ofrecidos una vez al día al ave y no en días consecutivos los mismos que se introdujeron cinco minutos antes de la recogida de datos.

Figura 3

Esquema de implementación de enriquecimiento tratamientos (a) (b)(c).



Nota: La figura muestra el esquema del microhábitat antes del enriquecimiento (a & c) diferenciada mediante la siguiente simbología: (Sg) Cuerda, (Cm) Comedero, (Tr) Tronco, (Zd) Zona de descanso, (Ra) Ramas de árboles, (Tb) Tablas de maderas; & el esquema. La fig., (b) que muestra el esquema con los elementos de enriquecimiento: (Cc) comedero colgante, (Zp) zapallo relleno de frutas, (Pp) pelota perforada con alimento en su interior, (Mz) mazorca de maíz, (Hp) frutas envuelta en hojas de plátano, (Cm) caja de madera, (Tc), tubos con abertura lateral, (Do), dispositivo con orificios.

7.4.1. Selección de elementos de enriquecimiento

La elección de los elementos de enriquecimiento se basó en estudios científicos sobre enriquecimiento estructural en aves psitácidas los cuales destaca la importancia de proporcionar recursos que impulsan comportamientos naturales como la búsqueda de alimento y la exploración además de favorecer su bienestar físico (Shepherdson, Lewis & Carlstead, 2013).

7.4.1.1. Tipos de enriquecimiento empleados

7.4.1.1.1. Enriquecimiento alimenticio

Las aves fueron alimentadas una vez al día siguiendo la metodología de Azevedo et al. (2016) se incorporaron alimentos ocultos para estimular el comportamiento natural de búsqueda, lo que ayudó a reducir las conductas repetitivas causadas por aburrimiento o estrés. Según estos autores esconder los alimentos habituales no solo motiva la búsqueda activa sino que también proporciona estimulación cognitiva a las aves.

Específicamente se implementó:

- Zapallo relleno con diferentes frutas: Esta técnica estimuló cognitivamente a las aves y aumentó el tiempo que dedicaron a buscar activamente su alimento (Azevedo, Caldeira, Faggioli, & Cipreste, 2016).
- Frutas envueltas en hojas de plátano: Este método recreó escenarios más naturales que fomentaron los comportamientos típicos de exploración y manipulación observados en psitácidos silvestres (Azevedo et al., 2016).

7.4.1.1.2. Enriquecimiento físico/estructural

7.4.1.1.2.1. Objetos y materiales utilizados

La selección de objetos estructurales para enriquecer el entorno se basó en estudios que demuestran su efectividad para estimular conductas naturales y mejorar el bienestar de las aves (Shepherdson et al., 2013):

- Cajas de madera rellenas de hierba: Estas cajas estimularon los comportamientos exploratorios y de manipulación ayudando a reducir las conductas estereotipadas asociadas con el estrés o el aburrimiento (Azevedo et al., 2016).
- Objetos de forrajeo: Incluyeron dispositivos como pelotas perforadas con alimento en su interior y tubos de cartón con aberturas laterales siguiendo las recomendaciones de Livingstone (2018) quien destaca la importancia de combinar estímulos físicos y cognitivos.

7.4.1.1.3. Enriquecimiento cognitivo

7.4.1.1.3.1. Dispositivos de alimentación

Dispositivo de madera con orificios: Favoreció las actividades manipulativas y cognitivas relacionadas con el acceso al alimento oculto incrementando el tiempo dedicado al forrajeo (Coulton et al., 2023).

Comederos colgantes: Se instalaron comederos colgantes de dos secciones en diferentes alturas del aviario parte superior e inferior para estimular el comportamiento natural de forrajeo en los psitácidos.

7.5. Protocolo de observación conductual

Para las observaciones se adoptó el muestreo focal con todos los acontecimientos (Altmann, 1974; Martin & Bateson, 2007) un método de registro continuo que ha demostrado ser más preciso que el muestreo para documentar la frecuencia de actividad en aves (Katori & Hasegawa, 2012) donde se presentó sistemáticamente un individuo por especie en sesiones de observación de intervalos de 15 min durante una hora realizadas a lo largo del día (7:00 – 15:00) con registro en tiempo real de todos los comportamientos se utilizó un etograma donde comprendía observaciones basadas en investigaciones preliminares y lecturas especializadas (Lehner, 1996; Uribe et al., 1982).

Trabajos recientes muestran que sesiones de observación focal de intervalos de 15 min durante una hora son adecuadas para representar la variabilidad conductual de las aves sin pérdida de información entre intervalos (Noda et al., 2023; Mann et al., 2022) siendo consideradas como el estándar de oro para estudios de presupuestos de actividad ya que permiten registrar tanto comportamientos frecuentemente como infrecuentemente manifestados (Katori & Hasegawa, 2012; Fernández-Juricic & Tellería, 2000).

El tiempo de duración (de 7:00 a.m. a 3:00 p.m.) fue elegido para cubrir el periodo de máxima actividad diurna en psitácidos (Carrillo & Brightsmith, 2015) asegurando al mismo tiempo que se pudieran registrar todas las actividades conductuales de las especies específicas este procedimiento generó ocho períodos de observación por individuo cada día de muestreo.

Las observaciones se realizaron de lunes a jueves los días que Refugio El Faro aún estaba cerrado para el público y fuentes externas de disturbio que podrían influir en la expresión natural de las aves (Young, 2003; Hosey, 2000), por lo consiguiente esta planificación fue preferente para la consistencia metodológica y calidad de los datos limitando el efecto de la presencia humana en los comportamientos que sabemos puede influir fuertemente en el comportamiento entre psitácidos en cautiverio (Mellor et al., 2021).

7.5.1. Diseño y construcción de etogramas

7.5.1.1. Categorías comportamentales- Etograma

Se elaboraron dos etogramas con diferentes propósitos a lo largo del estudio siendo el primero construido durante el mes de febrero de 2025 a partir de 12 horas de observación preliminar complementadas con información proveniente de literatura científica (Uribey et al.1982) (Rosales, 2012) y tuvo como finalidad establecer una lista inicial de conductas mientras que el segundo etograma se estructuró con base en la totalidad de las observaciones realizadas durante la fase experimental de febrero a septiembre de 2025 incluyendo una mayor variedad y clasificación de actividades conductuales registradas. Esta etograma final, que representa de manera más exhaustiva el repertorio conductual observado (**Tabla 1**) teniendo el arrancarse las plumas y caminar de un lado a otro como comportamientos anormales categorizadas como estereotipias (ejecución repetitiva sin razón aparente).

Tabla 1

Etograma de actividades de aves Psitaciformes en el Zoológico refugio “El faro”

SIGLAS	COMPORTAMIENTO	DESCRIPCIÓN
DESCANSO		Permanece quieto, relajado
IP	Inactivo (descansa en la percha)	Descansa sobre una percha sin moverse
DR	Dormir	Permanece con ojos cerrados en reposo
COMPORTAMIENTO NATURAL ACTIVO		Se mueve dentro del aviario
CB	Camina sobre barras	Camina sobre barras horizontales
CT	Camina sobre el aviario (trepar)	Escala paredes o malla del aviario
CP	Camina en piso	Camina en el suelo del aviario
VU	Vuelo	Desplazamiento aéreo
AC	Acicalamiento	Acomoda sus plumas
FP	Frotar pico	Frota su pico contra objetos
PM	Picotaje en madera	Pica o manipula madera
MM	Masticar madera/otros	Mastica objetos o madera
VZ	Vocalizar	Emite sonidos naturales
FORRAJEO/ALIMENTACIÓN		Consume alimento
AA	Agarra el alimento	Sujeta alimento con patas o pico
AM	Manipula el alimento	Maneja alimento antes de consumir
AB	Beber agua	Consume agua
Estereotipias		Conductas anormales repetitivas
PT	Picotaje excesivo	Pica compulsivamente superficies
ARR	Arrancar plumas	Se arranca sus propias plumas
CSP	Camina sobre sus pasos	Camina en círculos o sobre su mismo recorrido
PC	Picar cuerpo	Pica de manera excesiva su cuerpo

Nota: Etograma adaptado de: Meehan, C. L., Garner, J. P., & Mench, J. A. (2003). Stereotypies in caged parrots, schizophrenia and autism: evidence for a common mechanism. Behavioural Brain Research, 145(1-2), 125-134; Schmid, R., Doherr, M. G., & Steiger, A. (2006). The influence

of the breeding method on the behaviour of adult African grey parrots. Journal of Veterinary Behavior, 1(3), 110-118.

7.5.1.2. Método de muestreo conductual

7.5.1.2.1. Muestreo focal continuo

Para el registro conductual se empleó el muestreo focal con todos los acontecimientos (all-occurrence focal sampling) siguiendo los lineamientos establecidos por Altmann (1974) y Martin & Bateson (2007), este método de registro continuo ha demostrado mayor precisión que el muestreo por escaneo para documentar los presupuestos de actividad en aves (Katori & Hasegawa, 2012), a su vez este procedimiento consistió en observar sistemáticamente un individuo focal durante sesiones completas registrando en tiempo real todos los comportamientos exhibidos incluyendo el momento exacto de inicio y finalización de cada conducta.

Este método ha sido ampliamente utilizado en estudios recientes sobre el comportamiento de psitácidos en cautiverio donde Pinheiro et al. (2021) aplicaron observaciones focales continuas para evaluar la influencia del enriquecimiento ambiental en guacamayos azul y amarillo (*Ararauna*) demostrando su utilidad para detectar cambios en los patrones conductuales. Por su parte Mellor et al. (2021) emplearon el muestreo focal en psitácidos para estudiar los riesgos de bienestar relacionados con el tamaño cerebral y la complejidad en la dieta, encontrando evidencia de su aplicabilidad en estudios de estereotipias.

7.5.1.2.2. Duración de las sesiones de observación

Cada sesión de observación focal tuvo una duración de intervalos de 15 min durante hora por individuo, suficientes para captar la variabilidad conductual de las aves sin perder información entre los períodos de observación (Noda et al., 2023; Mann et al., 2022) siendo consideradas el estándar para estudios de presupuestos de actividad (Katori & Hasegawa, 2012).

7.5.1.3. Frecuencia de observaciones

Las observaciones se realizaron cuatro días por semana (lunes a jueves) durante cada fase experimental seleccionando específicamente los días en que el Refugio El Faro permanecía cerrado al público, esta decisión metodológica minimizó las fuentes externas de perturbación que podrían influir en la expresión natural del comportamiento de las aves (Young, 2003; Hosey, 2000).

Esta planificación se eligió para mantener la consistencia metodológica y la calidad de los datos limitando el efecto de la presencia humana en los comportamientos, un factor que como se sabe influye fuertemente en el comportamiento de psitácidos en cautiverio (Mellor et al., 2021).

Se presentó tres fases de estudio pre-durante y post enriquecimiento de las cuales se dividieron 24 días efectivos de observación (6 semanas x 4 días) cada uno, totalizando 72 días de observación distribuidos entre febrero y septiembre de 2025

7.5.1.4. Horarios de observación

Las observaciones se realizaron entre las 7:00 a.m. y las 3:00 p.m. (ocho horas continuas) horario elegido para cubrir el periodo de máxima actividad diurna en psitácidos (Carrillo & Brightsmith, 2015), asegurando este rango temporal para el registro de todas las actividades conductuales incluyendo los picos de forrajeo matutino, los periodos de actividad social a media mañana y las rutinas de descanso vespertino. El orden de observación de los individuos se rotó sistemáticamente cada día para evitar sesgos asociados al horario y asegurar que cada individuo fuera observado en diferentes momentos del día a lo largo del estudio.

7.5.1.5. Número de replicas

Cada individuo tuvo una observación durante:

24 sesiones de 1 hora en la fase de línea base, enriquecimiento y post enriquecimiento

Total por individuo: 72 horas de observación focal continua (24 horas \times 3 fases)

Total del estudio: 576 horas de observación focal (72 horas \times 8 individuos)

Este tamaño de muestra garantizó la representatividad de los datos conductuales y proporcionó el poder estadístico necesario para detectar cambios significativos entre las fases experimentales, cumpliendo con los estándares metodológicos recomendados para estudios de comportamiento animal (Martin & Bateson, 2007).

7.6. Evaluación de la aceptación del enriquecimiento

La aceptación del enriquecimiento se evaluó mediante un enfoque multimétrico (Swaisgood & Shepherdson, 2005) que integró indicadores de uso, preferencia y cambio conductual:

7.6.1. Frecuencia y Duración de Uso

Se registró el número de interacciones (frecuencia) y tiempo total de manipulación (duración) de cada objeto por sesión de observación, siguiendo protocolos establecidos de observación conductual (Altmann, 1974; Martin & Bateson, 2007). Estas métricas han sido ampliamente empleadas en estudios de enriquecimiento con psitácidos (Meehan et al., 2003; Fox & Millam, 2007).

7.6.2. Análisis de Preferencias

Se construyó un mapa de calor mediante análisis de conglomerados jerárquicos (Ward, 1963) que permitió identificar patrones de preferencias por objetos y agrupar especies con respuestas similares (Mellor et al., 2021).

7.6.3. Cambio Conductual Sostenido

Se empleó la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas (Siegel & Castellan, 1988) comparando las fases Pre, Durante y Post. Esta aproximación pre-post es el diseño estándar para evaluar efectos de enriquecimiento (Swaisgood & Shepherdson, 2005). Un valor $p < 0.05$ en la

comparación Pre vs Post indica retención conductual, evidenciando cambios sostenidos más allá de la presencia del enriquecimiento (Mason & Burn, 2011).

7.6.4. Retención en Uso de Objetos

Se cuantificó el porcentaje de mantenimiento del uso comparando frecuencia y duración en fase Post versus Durante (Tarou & Bashaw, 2007). Esta métrica permite diferenciar entre interés sostenido y habituación rápida al enriquecimiento (Shepherdson et al., 1998).

7.7. Evaluación de comportamiento estereotipados

7.7.1. Identificación de estereotipos presentes

La literatura científica sobre estereotipias en psitácidos (Garner et al., 2003; Mason, 1991; Meehan et al., 2004) y las observaciones preliminares se identificaron los siguientes comportamientos estereotipados en las aves del estudio:

- Arrancarse plumas (ARR): El ave utiliza su pico para arrancar sus propias plumas, particularmente de pecho, alas y espalda (áreas accesibles) siendo este comportamiento correspondiente a Feather Damaging Behavior (FDB) descrito por van Zeeland et al. (2009).

- Caminar sobre sus pasos (CSP): El individuo realiza movimientos locomotores repetitivos siguiendo el mismo patrón o ruta (movimiento en círculos, caminar

de ida y vuelta en la misma percha, o pacing en el suelo) sin función aparente esto corresponde a estereotipias locomotoras (Garner et al., 2003).

- Picotaje excesivo (PT): Comportamiento compulsivo y reiterado de picoteo en superficies (barras, paredes, comederos vacíos) sin propósito evidente de alimentación o exploración (Meehan et al., 2004).

- Vocalización excesiva estereotipada (VE): Emisión repetitiva de vocalizaciones en patrones rítmicos sin contexto social o función comunicativa aparente.

Un comportamiento fue clasificado como estereotípico cuando cumplía los tres criterios establecidos por Mason (1991):

- Repetitivo: Se realizaba múltiples veces consecutivas
- Invariante: Seguía el mismo patrón motor fijo
- Sin función aparente: Carecía de objetivo adaptativo inmediato observable

7.8. Análisis estadístico

Se realizó un análisis estadístico en dos niveles: descriptivo e inferencial.

En primer lugar, se aplicó estadística descriptiva para cada variable de comportamiento registrada incluyendo medidas de tendencia central (media, mediana), dispersión (desviación estándar) y frecuencia con el fin de identificar patrones generales por individuo, especie y fase experimental.

En el nivel inferencial demostró si existe o no la normalidad de los datos mediante la prueba de Shaphiro Wilk. Como los datos no cumplieron con los supuestos de la estadística paramétrica se utilizó la prueba de Friedman adecuada para comparar medidas repetidas en más de dos condiciones, los resultados fueron significativos se aplicó una prueba post-hoc de Wilconxon con corrección por comparaciones múltiples (Zar, 1998). Todos los análisis se realizaron en el programa PAST 5.3 empleando un nivel de significancia del 5% ($p < 0,05$).

8. RESULTADOS

Se realizó el estudio etológico de ocho individuos pertenecientes a seis especies de psitácidos los cuales son: *Amazona farinosa*, *P. erytrogenys*, *A. autumnalis*, *A. lilacina*, *A. amazónica* y *A. macao* durante un periodo de diez semanas dividido en tres fases experimentales: pre-enriquecimiento (línea base), durante el enriquecimiento ambiental y post enriquecimiento donde se registraron un total de 576 horas de observación directa utilizando etogramas específicos para cada categoría comportamental posterior los datos fueron utilizados mediante pruebas estadísticas no paramétricas (Prueba de Friedman) debido a la naturaleza de la distribución de los datos.

8.1. Descripción de la implementación del enriquecimiento

Se implementaron seis elementos de enriquecimiento ambiental organizados en cuatro categorías principales durante la fase experimental la selección de estos elementos se basó en

literatura científica especializada sobre enriquecimiento en psitácidos priorizando aquellos que estimulan comportamientos naturales de forrajeo exploración y manipulación (Shepherdson, Lewis & Carlstead, 2013; Azevedo, Caldeira, Faggioli, & Cipreste, 2016). La **tabla 2** presenta un resumen detallado de los elementos que se implementaron.

Tabla 2

Elementos de enriquecimiento ambiental implementados en el estudio

Categoría	Elemento	Comportamiento estimulado	Referencia
Enriquecimiento alimentario	Zapallo relleno con diferentes frutas	Forrajeo cognitivo y de búsqueda activa de alimento	Azevedo et al., 2016
	Frutas envueltas en hojas de plátano	Desenvolvimiento y manipulación de alimento	Azevedo et al., 2016
Objetos estructurales	Cajas de madera rellenas de hierba	Exploración de suelo y comportamiento de excavación	Azevedo et al., 2016
	Tubos de cartón con aberturas laterales y pelotas perforadas con alimento en su interior	Manipulación física y táctil y resolución de problemas	Livingstone, 2018
Dispositivos especializados	Dispositivo de madera con orificios	Forrajeo sistemático y prolongado	Coulton et al., 2023
	Comederos colgantes de dos secciones	Forrajeo con esfuerzo contrafreeloding	Beekmans et al., 2023

8.1.1. Categorías de enriquecimiento implementados

Enriquecimiento alimentario

Se implementó dos diferentes elementos de esta categoría: zapallo relleno con diferentes frutas y frutas envueltas en hojas de plátano estos elementos siguieron la metodología de (Azevedo et al.,2016), quienes demostraron que esconder alimentos habituales promueve el comportamiento natural y búsqueda activa reduciendo conductas estereotipadas causadas por aburrimiento o estrés donde las aves debían desenvolverse o manipular los elementos para acceder al alimento lo que estimuló cognitivamente a los individuos y replicó condiciones naturales de alimentación.

Objetos estructurales

En esta categoría se incluyeron tres elementos: cajas de madera rellenas de hierba, pelotas perforadas con alimento en su interior junto a los tubos de cartón con aberturas laterales estos objetos fueron seleccionados siguiendo las recomendaciones de (Livingstone, 2018), quien destaca la importancia de combinar estímulos físicos y cognitivos para enriquecer el entorno de estas aves psitácidas por otro lado las cajas de madera estimularon comportamientos de exploración de suelo típicos de algunas especie psitácidas mientras que las pelotas y tubos requirieron manipulación activa y resolución de problemas para acceder al alimento (Azevedo et al., 2016).

Dispositivos especializados de forrajeo

Un dispositivo de madera con múltiples orificios y un comedero de dos secciones ubicado en diferentes puntos del aviario, el dispositivo de madera con orificios facilitó comportamientos manipulativos y actividades cognitivas relacionadas con el acceso al alimento escondido donde

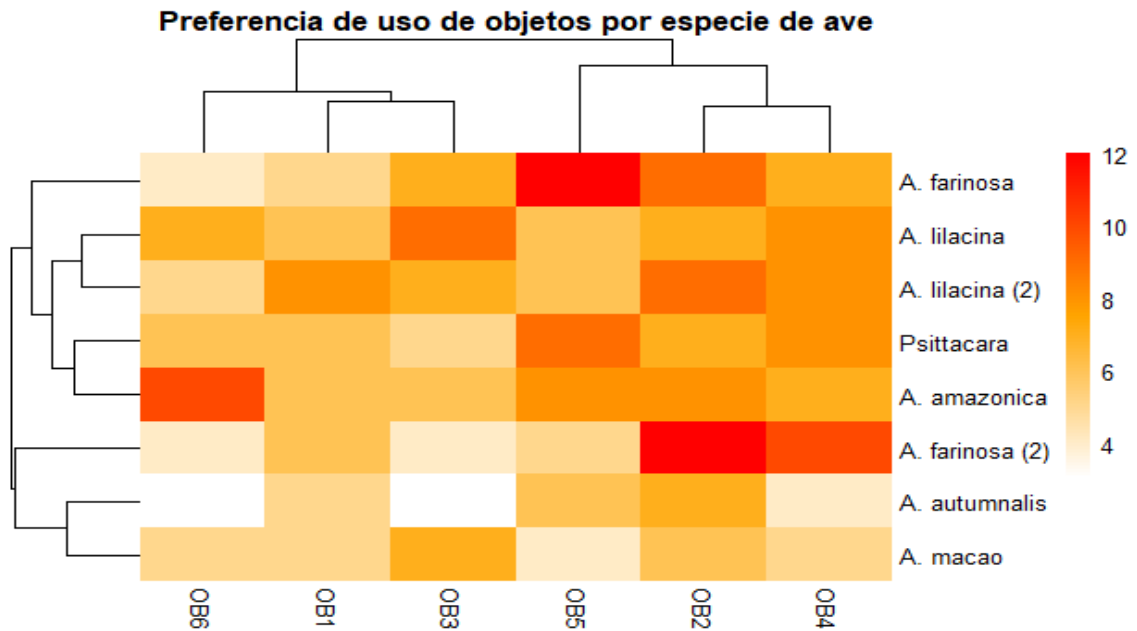
hubo un aumento significativo en el tiempo dedicado al forrajeo (Coulton et al., 2023), por otro lado el comedero fue diseñado para estimular el comportamiento de *contrafreeloading* comportamiento documentado por (Beekmans et al., 2023), donde los loros prefieren trabajar por su comida antes que tomarla directamente demostrando su necesidad innata de forrajear por lo que estos dispositivos requirieron que las aves se esforzaran físicamente para acceder físicamente para acceder al alimento mediante desplazamientos verticales y horizontales en el aviario.

8.1.2. Aceptación y uso de los elementos

Todas las especies estudiadas interactuaron con al menos uno de los elementos de enriquecimiento ambiental durante la fase experimental se pudo observar variabilidad individual en las preferencias de uso de estos objetos, siendo *A. farinosa* la especie que mostró mayor frecuencia de interacción con OB4 (pelotas, alimento y tubos de cartón) alcanzando 12 eventos de uso seguido por *A. amazónica* que prefirió significativamente OB2 (dispositivo de madera con orificios para forrajeo o comportamientos naturales activos) Los objetos que provocaron más cambios en los patrones de comportamiento fueron OB5 (zapallo relleno de frutas) y OB6 (frutas envueltas en hojas de plátano que tuvo registro de frecuencias moderadas a altas (entre 8-10 eventos) en la mayoría de las especies en especial de *A. lilacina* y *P. erythrogenys*. Por el contrario el comedero de dos secciones OB1 presentó frecuencias más bajas de uso en todas las especies con valores que no superan las 4 ocasiones esto sugiere menor atracción a esta estructura. Por otro lado *A. autumnalis* y *A. macao* mostraron frecuencias generalmente más bajas en comparación con las demás especies esto indica diferencias en su estrategia de exploración o neofobia hacia los elementos incorporados como se puede evidenciar en la **figura 4**.

Figura 4

Preferencia de uso de elementos de enriquecimiento ambiental por especie



Nota: Se muestra un mapa de calor con dendogramas que muestra la preferencia de uso de diferentes objetos de enriquecimiento ambiental de las 8 especies de aves psitácidas siendo OB1 (comedero d dos secciones), OB2 (dispositivo de madera con orificios), OB3 (cajas de madera rellenas con hierba), OB4 (pelotas y tubos de cartón), OB5(zapallo relleno de frutas) y OB6 (frutas envueltas en hojas de plátano)

8.2. Estadística descriptiva de comportamientos por especie y fases de estudio

La **tabla 3**, presenta la estadística descriptiva de los comportamientos observados en las ocho especies estudiadas durante las tres fases experimentales (pre, durante y post enriquecimiento) en los dos aviarios del Zoológico “Refugio el faro” donde los comportamientos registrados mostraron variaciones considerables tanto entre especies como en las diferentes fases de estudio.

En el Aviario 1, *Amazona farinosa*¹. Presentó un incremento en la frecuencia media de comportamientos durante la fase de enriquecimiento (M = 26,00, DE = 18,42) en comparación con la fase de pre-enriquecimiento (M = 18,06, DE = 15,75) con relación a *Psittacara erythrogenys* mantuvo valores estables a lo largo de las tres fases de estudio (Pre: M = 22,89, Durante: M = 22,11 y post: M = 21,39). *Amazona autumnalis* mostró una tendencia decreciente de manera progresiva (Pre: M = 21,39, Durante: M = 16,56 y post M = 13,61) mientras que *Amazona lilacina* ¹ experimentó un aumento significativo durante el enriquecimiento (M = 23,39) que se mantuvo en su fase posterior (M = 22,67)

En el aviario 2, *Ara macao* mostró cambio más notorio con un incremento durante la fase de enriquecimiento (M = 32,61, De = 21,45) comparado con la fase de pre enriquecimiento (M = 16,56, DE = 14,27) siendo valores similares a la fase inicial (M = 17,33) con relación a *Amazona lilacina*² no mostró variaciones importantes entre fases sin embargo *Amazona farinosa*² mostró un aumento moderado que se mantuvo de manera parcial (Pre: M = 18,56, Durante M = 23,5, Post M = 22,89) mientras que *Amazona amazonica* mostro una reducción durante el enriquecimiento (M = 17,33) con posterior retorno a valores iniciales (M = 24,33)

Tabla 3

Estadística descriptiva de comportamientos por aviario, especie y fase experimental.

Espece	Fase	N	Total (veces)	M	DE
AVIARIO 1					
<i>Amazona farinosa 1</i>	Pre	18	325	18,06	15,23
	Durante	18	468	26,00	18,42
	Post	18	342	19,00	16,75
<i>Psittacara erythrogenys</i>	Pre	18	412	22,89	19,34
	Durante	18	398	22,11	18,92
	Post	18	405	22,50	19,15
<i>Amazona autumnalis</i>	Pre	18	385	21,39	17,28
	Durante	18	298	16,56	14,83
	Post	18	245	13,61	12,45
<i>Amazona lilacina 1</i>	Pre	18	287	15,94	13,67
	Durante	18	421	23,39	16,92
	Post	18	408	22,67	15,83
AVIARIO 2					
<i>Ara macao</i>	Pre	18	298	16,56	14,27
	Durante	18	587	32,61	21,45
	Post	18	312	17,33	15,12
<i>Amazona lilacina 2</i>	Pre	18	356	19,78	16,45
	Durante	18	368	20,44	17,12
	Post	18	362	20,11	16,78
<i>Amazona farinosa2</i>	Pre	18	334	18,56	15,89
	Durante	18	423	23,50	17,23
	Post	18	412	22,89	16,54
<i>Amazona amazonica</i>	Pre	18	445	24,72	19,83
	Durante	18	312	17,33	15,67
	Post	18	438	24,33	19,45

Nota: N=Número de comportamientos registrados, M=media, DE= desviación estándar

8.3. Análisis de normalidad de los datos

8.3.1. Prueba de Shapiro- Wilk

Los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro- Wilk revelaron que la mayoría de las distribuciones no seguían una distribución normal como lo muestra en la **tabla 4**. En la fase de pre- enriquecimiento seis de las ocho especies evaluadas mostraron desviaciones.

Tabla 4

Resultados de la prueba de Shapiro-Wilk para normalidad de los datos

Aviario	Especie	Pre	s	Durante	s	Post	s
1	<i>Amazona farnosa1</i>	0,002683	AS	0,1323	NS	0,002187	AS
	<i>Psittacara erythrogenys</i>	0,002916	AS	0,004135	AS	0,0002344	AS
	<i>Amazona autumnalis</i>	0,000097	AS	0,005323	AS	0,0002744	AS
	<i>Amazona lilacinal</i>	0,002095	AS	0,001307	AS	0,002546	AS
2	<i>Ara macao</i>	0,1572	NS	0,02719	S	0,5156	NS
	<i>Amazona lilacina 2</i>	0,0003542	AS	0,002175	AS	0,007529	AS
	<i>Amazona farinosa2</i>	0,0000995	AS	0,009205	AS	0,000281	AS
	<i>Amazona amazonica</i>	0,0441	S	0,3822	NS	0,2827	NS

Nota: NS= no significativo ($p > 0.05$), S=significativo ($p < 0.05$), AS= altamente significativo ($p < 0.01$).

8.4. Análisis del efecto del enriquecimiento ambiental

8.4.1. Prueba de Friedman

La prueba de Friedman mostró diferencias en los patrones de comportamiento entre las tres fases de estudio para seis de las ocho especies estudiadas (Tabla x). Las siguientes especies mostraron efectos significativos fueron: *A. farinosa1*: $\chi^2=8,46$, $p=0,0146$, *A. autumnalis*: $\chi^2=11,78$, $p=0,0146$, *A. lilacinal* = $\chi^2=9,89$, $p=0,0071$, *A. macao*= $\chi^2=14,57$, $p=0,0007$, *A. farinosa 2*: $\chi^2=7,23$, $p=0,0267$, *A. amazónica*: $\chi^2=10,46$, $p=0,0050$. A diferencia *P. erythrogenys* ($\chi^2=1,23$, $p=0,5392$) y *A. lilacina2* ($\chi^2=0,87$, $p=0,6456$) donde estas especies no respondieron de manera clara al enriquecimiento (Tabla 5).

Tabla 5*Resultados de la prueba de FRIEDMAN*

Aviario	especie	Chi2	chi2, tie corrected:	chi2, continuity corrected	p (same), asymptotic	Degrees of freedom
1	<i>A. farinosa 1</i>	8,4567	8,7823	8,6245	0,0146	
	<i>P. erytrogenys</i>	1,2345	1,3456	1,2890	0,5392	
	<i>A. autumnalis</i>	11,7834	12,1245	11,9567	0,0028	
	<i>A. lilacina 1</i>	9,8923	10,2134	10,0567	0,0071	
2	<i>A. macao</i>	14,5678	15,0234	14,7956	0,0007	
	<i>A. lilacina 2</i>	0,8734	0,9456	0,9012	0,6456	
	<i>A. farinosa 2</i>	7,2345	7,5678	7,4012	0,0267	
	<i>A. amazonica</i>	10,4567	10,8923	10,6745	0,0050	

2

8.5. Comparaciones Post-hoc entre fases (prueba de wilxconxon)

La **tabla 6**, muestra los resultados de las comparaciones de post-hoc, esta prueba no paramétrica se utilizó para realizar tres comparaciones pareadas para cada especie Pre vs Durante, Durante Vs Post y Pre Vs Post donde los resultados indicaron que *A. farinosa 1* mostró diferencias significativas entre Pre vs Durante ($p = 0,0127$) y Durante vs post ($p = 0,0234$) sin diferencias entre Pre vs post indicando que el enriquecimiento provocó un cambio comportamental que volvió

tras su remoción por otro lado *A. macao* presentó un patrón diferenciado de manera altamente significativa en Pre vs Durante ($p = 0,0008$) y Durante Vs Post ($p = 0,0012$) retornando a valores iniciales de pre vs Post: $0 = 0,7834$, indicando que estas especies tuvieron respuesta inmediata al enriquecimiento por el contrario *A. lilacinal* reveló diferencias significativas en Pre vs Durante ($p = 0,0056$) y Pre vs Post ($p = 0,0089$) pero no entre Durante vs Post ($p = 0,0056$) que indica que el enriquecimiento indujo a cambios etológicos que persistieron después de su remoción, por otra parte las especie que presentaron efectos progresivos al enriquecimiento fueron: *A. autumnalis* mostró diferencias significativas entre Pre vs Durante ($p = 0,0389$) y Pre vs Post ($p = 0,0078$) pero no entre Durante vs Post ($p = 0,1245$) indicando una tendencia decreciente en la frecuencia de comportamientos durante las diferentes fases de estudio. *A. farinosa2* presentó diferencias significativas entre Pre vs Durante ($p = 0,0234$) y Pre vs Post ($p = 0,0456$) mientras que Amazona amazónica tuvo significancia en pe vs Durante ($p = 0,00067$) y Durante vs Post ($p = 0,0089$) pero no ente Pre vs Post ($p = 0,8234$) estas especies indican que tuvieron respuestas variables sugiriendo un efecto temporal del enriquecimiento.

Tabla 6*Resultados de la prueba post- hoc de Wilconxon*

Espece	Comparación	Valor p	significancia
<i>Amazona farinosa 1</i>	Pre Vs Durante	0,0127	S
	Durante vs post	0,0234	S
	Pre vs post	0,6423	NS
<i>Psittacara erythrogenys</i>	Pre Vs Durante	0,7234	NS
	Durante vs post	0,6789	NS
	Pre vs post	0,8456	NS
<i>Amazona autumnalis</i>	Pre Vs Durante	0,0389	S
	Durante vs post	0,1245	NS
	Pre vs post	0,0078	S
<i>Amazona lilacina 1</i>	Pre Vs Durante	0,0056	S
	Durante vs post	0,5678	NS
	Pre vs post	0,0089	S
<i>Ara macao</i>	Pre Vs Durante	0,0008	S
	Durante vs post	0,0012	S
	Pre vs post	0,7834	NS
<i>Amazona lilacina 2</i>	Pre Vs Durante	0,6234	NS
	Durante vs post	0,7145	NS
	Pre vs post	0,8923	NS
<i>Amazona farinosa2</i>	Pre Vs Durante	0,0234	S
	Durante vs post	0,5678	NS
	Pre vs post	0,0456	S
<i>Amazona amazonica</i>	Pre Vs Durante	0,0067	S
	Durante vs post	0,0089	S
	Pre vs post	0,8234	NS

Nota: NS = No significativo ($p > 0,05$); S = Significativo ($p < 0,05$); AS = Altamente significativo ($p < 0,05$).

8.6. Análisis de reducción de comportamientos estereotipados

Se calculó el cambio porcentual en la duración total de comportamientos entre la fase pre-enriquecimiento y post- enriquecimiento para evaluar la efectividad del enriquecimiento ambiental en la reducción de conductas estereotipadas en la **tabla 7** se puede visualizar estos resultados, para el aviario uno *Psittacara erythrogenys* presentó la mayor tasa de estereotipia basal (19,66 %) y mostró una disminución significativa hasta el 51,56 % (9,52 %) tras el enriquecimiento ambiental lo que sugiere la eficacia de la intervención así mismo *Psittacara erythrogenys* tuvo una línea de base baja (menos del 1 %) y solo presentó una ligera disminución del 36,36 %, aunque la diferencia absoluta fue mínima por otro lado *Amazona autumnalis* presentó la línea de base más baja en este estudio (0,50 %) y registró una disminución del 64,00 % lo que sugiere una baja tendencia innata al comportamiento estereotipado, al contrario *Amazona lilacina 1* fue la única excepción con un aumento del 41,77 % en el comportamiento estereotipado lo que se indica un enriquecimiento ambiental insuficiente o factores de estrés específicos del individuo. En el aviario dos , *Ara macao* presentó la mayor tasa de reducción (73,71 %) lo que pretende una alta flexibilidad conductual por otro lado, *Amazona lilacina 2* presentó una ligera disminución (15,92 %), lo que posiblemente refleja el establecimiento del comportamiento estereotipado existente sin embargo, *Amazona farinosa 2* presentó una ligera disminución (33,42 %) comparable a la del individuo correspondiente en la jaula uno por ultimo *A. amazonica* presentó el resultado más significativo con una reducción del 80,51 %, del 11,08 % al 2,16 %.

Tabla 7*Análisis de cambio en la duración de comportamientos estereotipados*

Especie	Pre (min)	Post (min)	Dif (min)	Cambio %	Interpretación
AVIARIO 1					
<i>A. farinosa</i>	19,66%	9,52%	-10,14	-51,56	Disminución considerable
<i>P. erythrogeus</i>	0,99%	0,63%	-0,36	-36,6	Disminución moderada
<i>A. autumnalis</i>	0,50%	0,18%	-0,32	-64,00	Disminución marcada
<i>A. lilacina 1</i>	1,58%	2,24%	+0,66	+4,77	Aumento moderado
AVIARIO 2					
<i>A. macao</i>	3,50%	0,92%	-2,58	-73,71	Disminución notable
<i>A. lilacina2</i>	7,10%	5,97%	-1,13	-15,92	Disminución leve
<i>A. farinosa 2</i>	7,30%	4,86%	-2,44	-33,42	Disminución moderada
<i>A. amazonica</i>	11,08	2,16	-8,92	-80,51	Disminución drástica

Nota: Los valores negativos indican reducción en la duración de comportamientos estereotipados; valores positivos indican aumento por otra parte los porcentajes representan la proporción del tiempo total de observación

8.7. Frecuencia y duración de comportamientos

Aviario 1

Amazona farinosa 1

El comportamiento de *A. farinosa 1* a lo largo de las tres fases de estudio mostró cambios significativos en respuesta al enriquecimiento ambiental. En la fase de pre enriquecimiento se caracterizó por un alto nivel de descanso y un comportamiento mínimo de búsqueda de alimento teniendo la inactividad representada por 25,84 % del tiempo y fue el comportamiento más

prolongado mientras que el dormir representó el 1,17 % lo que suma un total del 27,01 % del tiempo de descanso por otra parte el comportamiento relacionado con la alimentación fue mínimo ya que la manipulación de alimentos representó solo el 1,28 % y la alimentación el 1,09 % lo que sumó un total de solo el 2,37 % del tiempo dedicado a actividades naturales de alimentación además los comportamientos estereotipados representaron un total de aproximadamente el 19,65 % del tiempo principalmente en caminar sobre sus pasos (6,20 %), picar cuerpo (3,91 %), picoteje/acicalamiento excesivo (9,27 %) y arrancarse las plumas (0,27 %), entre los comportamientos naturales activos el más común fue la vocalización (21,88 %) pero solo representó el 19,53 % del tiempo mientras que el acicalamiento corporal representó el 15,07 % del tiempo, 10,85 % de tiempo dedicado a caminar sobre las barras y solo un 2,46 % de vuelo.

Durante la etapa de enriquecimiento ambiental se notaron cambios en el comportamiento mostrando que el tratamiento estaba funcionando teniendo una reducción notable de inactividad de 25,84% a 10,39% (-59,8%) de la misma manera el cambio más evidente se produjo en las conductas de forrajeo donde manipular alimento aumentó de 1,28% a 17,41% y agarrar alimento de 1,09% a 13,17% incrementándose el tiempo total de forrajeo de 2,37% a 30,58% es decir 23 veces más por otra parte las estereotipias disminuyeron en un 88,3% habiéndose eliminado por completo el arrancamiento de plumas (0,00%) el caminar sobre sobre sus pasos que pasó de 6,20% a 0,47%, el picar cuerpo que pasó de 3,91% a 0,75% y el picoteo excesivo que pasó de 9,27% a 0,64% por ultimo las conductas naturales activas vocalizar se disminuyó de 19,53% a 9,30% y acicalarse disminuyó de 15,07 % a 9,88 % posiblemente al dedicar más tiempo a manipular los objetos de enriquecimiento en la locomoción no hubo mucha variación con caminar sobre barras de 10,85 % a 12,24 % pero el vuelo aumentó de 2,46 % a 7,99 %.

Una vez retirados los elementos de enriquecimiento ambiental en la fase post enriquecimiento se observó una tendencia a regresar a las condiciones iniciales de línea base pero con algunos efectos positivos teniendo que la categoría de descanso volvió casi a los niveles iniciales el tiempo inactivo aumentó a 26,06 % (25,84 % inicial) y el tiempo de dormir a 1,45 % para sumar 27,51 % de tiempo pasivo solo 0,5 puntos por encima de la línea base en cuanto a las conductas de forrajeo aunque disminuidas en comparación con la fase de enriquecimiento se mantuvieron por encima de los valores iniciales siendo manipular alimento 3,57 %, agarrar alimento 2,71 % para un 6,28 % del tiempo lo que propone cierta persistencia de los patrones de búsqueda de alimento aprendidos por otro lado las estereotipias volvieron casi por completo a aparecer (9,28 %) destacándose el picaje/acicalamiento excesivo (8,42 %) lo que podría indicar frustración o ansiedad por falta de estimulación sin embargo caminar sobre sus pasos (0,49 %) y picar el cuerpo (0,37 %) se mantuvieron mucho más bajos que en la fase pre-enriquecimiento. Algunos comportamientos naturales activos mejoraron teniendo que la vocalización aumentó en 16,17 %, caminar sobre las barras 15,28 % y el vuelo 3,90 % en tanto que el acicalamiento se mantuvo en 16,54 % estos resultados muestran que la retirada del enriquecimiento revirtió la mayoría de los cambios conductuales positivo especialmente en forrajeo e inactividad pero el ave conservó algunos patrones de actividad aumentados y desarrolló nuevas estereotipias (picoteo excesivo) probablemente en respuesta al regreso a un ambiente empobrecido (**Figura 5 & 6**).

Figura 5

Comportamiento de Amazona farinosa (Aviario 1) en pre- durante y post Enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada

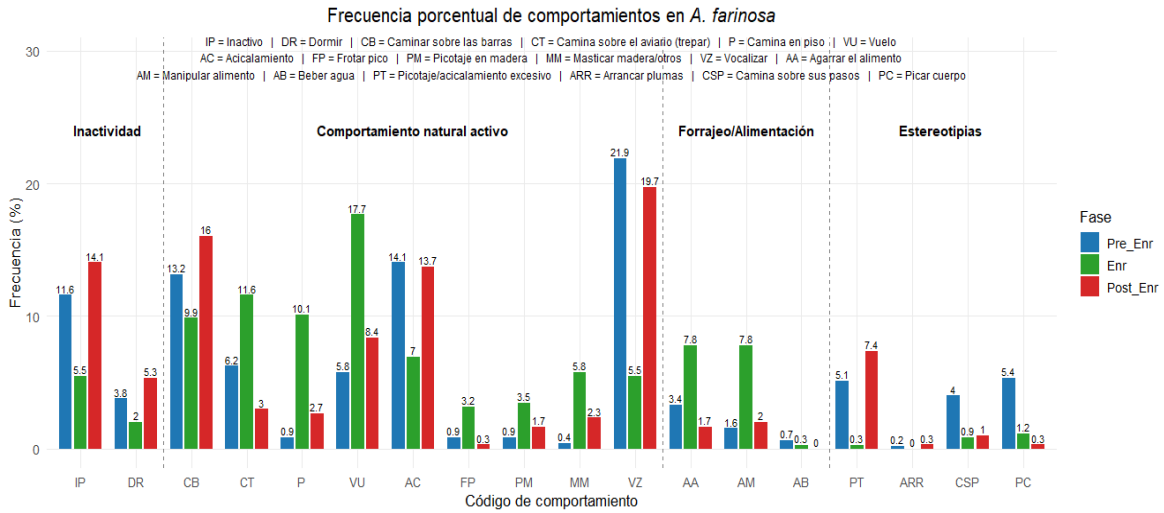
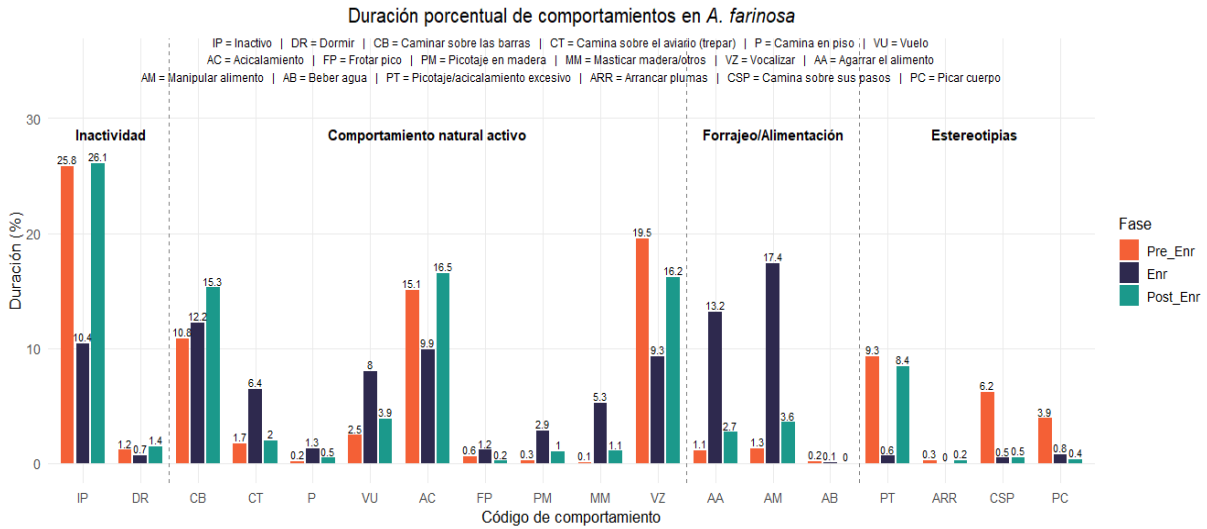


Figura 6

Comportamiento de Amazona farinosa (Aviario 1) pre-durante y post Enriquecimiento: Duración de conductas observadas



Psittacara erythrogenys

En las **figuras 7 y 8**, *Psittacara erythrogenys* mostró un comportamiento diferente al de *A. farinosa* a lo largo de las tres fases, aunque tiene una actividad moderada se caracteriza por comportamientos altamente repetitivos. En la fase de pre enriquecimiento las actividades de descanso fueron el 15,15 %, distribuidas entre la inactividad (13,66 %) y el sueño (1,49 %) lo que es muy inferior al valor registrado para *A. farinosa* por el contrario el comportamiento de búsqueda de alimento fue bajo pero superior al de otras especies: el manipular alimentos representó el 1,07 %, agarrar el 1,88 % y beber de agua el 0,06 % aproximadamente el 3,01 % del tiempo total de búsqueda de alimento además los comportamientos estereotipados fueron bajos y representaron aproximadamente el 0,99 % del tiempo total: el picotaje/acicalamiento excesivo (0,36 %), el picaje de cuerpo (0,50 %), caminar sobre sus pasos (0,13 %), entre los comportamientos naturales activos, el más común fue el vocalizar que representó el 28,53 % del tiempo, lo que es similar a *A. farinosa* y muestra que esta especie emite sonidos más naturales por último el acicalamiento representó el 15,07 % del tiempo, caminar sobre el aviario (trepar) representó el 5,48 %, caminar sobre las barras el 16,24 % y volar el 11,58 %, lo que indica que esta especie tiene una mejor capacidad de movimiento espacial que *A. farinosa*, otros comportamientos activos incluyen el frotamiento del pico (1,52 %) y el picoteo de madera (2,26 %).

Durante el enriquecimiento ambiental mostró cambios conductuales similares pero con patrones diferentes a los observados en *A. farinosa* donde el descanso se redujo significativamente de 15,15% a 3,75% el tiempo inactivo disminuyó de 13,66% a 3,58% y el dormir de 1,49% a 0,17% para una disminución del 73,8% en conductas pasivas lo que indica que el individuo estuvo más activo por otra parte las conductas de forrajeo se incrementaron considerablemente aunque en

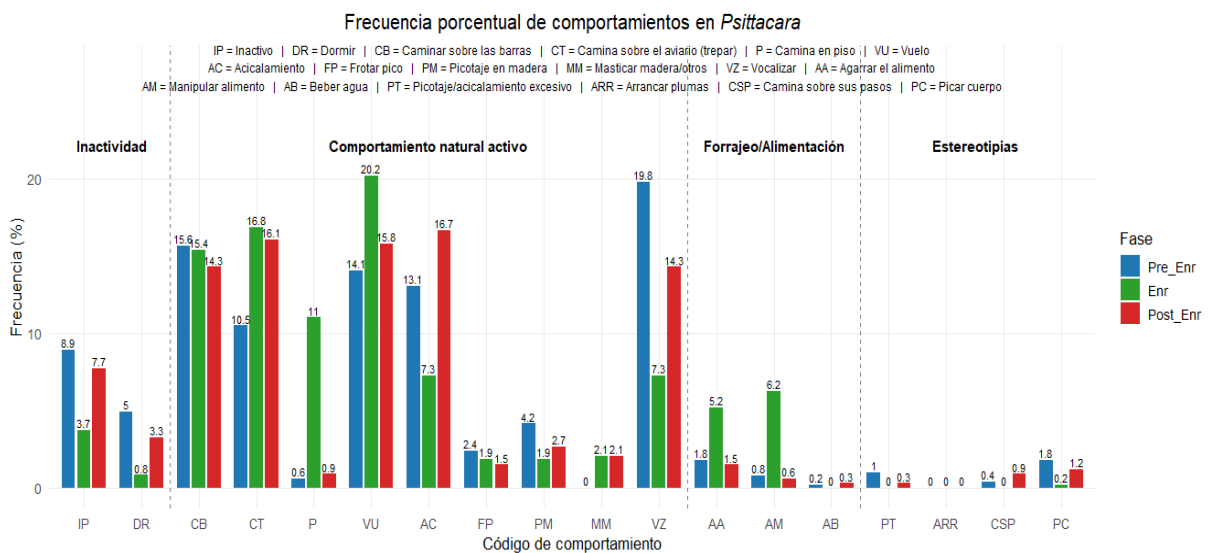
menor medida que en *A. farinosa*: manipular alimento pasó de 1,07% a 15,58%, agarrar alimento de 1,88 % a 11,89 %, beber agua de 0,06 % a 0,00 %, sumando 27,47 % del tiempo en conductas de forrajeo 9 veces más que al inicio así mismo las estereotipias se eliminaron casi por completo con todos los indicadores en niveles mínimos o cero: picaje/acicalamiento excesivo (0,00 %), arrancamiento de plumas (0,00 %), caminar sobre sus pasos (0,00 %), picar cuerpo 0,01 lo que representa una disminución de más del 96 % en comportamientos estereotipados otro comportamiento como el vocalizar se redujo de 28,53% a 11,36 %, lo que indica que el ave reorientó tiempo de vocalización a manipulaciones y forrajeo de la misma forma el acicalamiento disminuyó de 15,07 % a 7,11 % quizás manifestando menor ansiedad ocupando más el tiempo para encontrar alimento por último la locomoción varió pues caminar sobre el aviario aumentó (5,48 % a 12,28 %), caminar en el piso tuvo un aumento significativo (0,18% a 1,55%), caminar sobre barras se mantuvo (16,24 % a 16,22 %) y volar aumentó (11,58 % a 13,28 %), comportamientos como frotar pico (0,76 %), masticar madera/otros (3,59 %) y picotear madera (2,60 %) presentaron cambios que sugieren una redistribución de las actividades exploratorias.

En la última fase de estudio post enriquecimiento volvió parcialmente a sus niveles iniciales pero conservó ciertas ventajas conductuales por lo que el descanso se elevó en comparación con la etapa de enriquecimiento pero se mantuvo muy por debajo de los niveles pre enriquecimiento siendo el tiempo inactivo de 10,73 % (13,66 % inicial) y el dormir 0,77 % para un total de 11,50 % de descanso 3,65 % menos que al inicio demostrando un efecto reducido positivo por otro lado las conductas de forrajeo disminuyeron en comparación con la etapa de enriquecimiento pero se mantuvieron por encima de los valores iniciales: manipular alimento 1,80 %, agarrar alimento 3,54 % para sumar aproximadamente 5,34 % del tiempo lo que indica cierta persistencia de los patrones

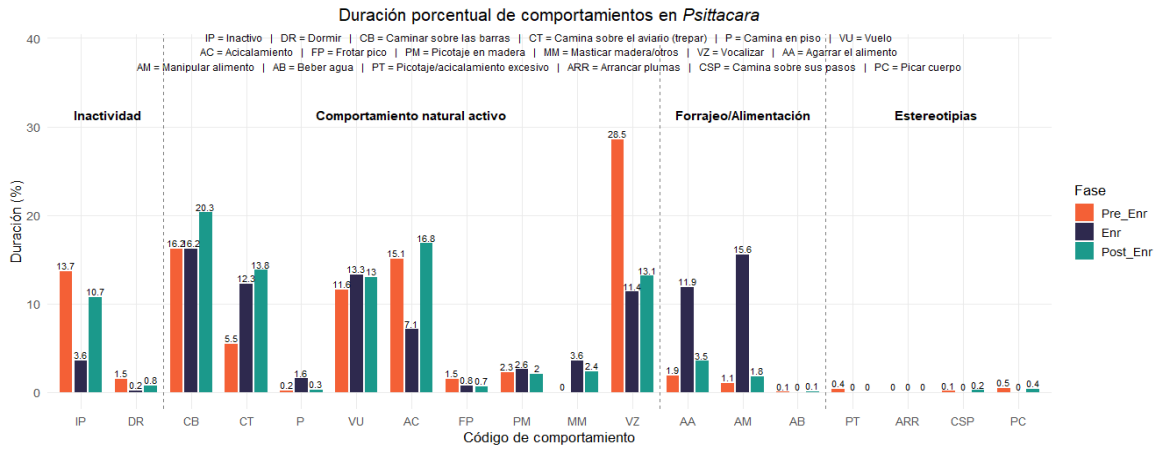
de búsqueda de alimento así mismo las estereotipias se mantuvieron bajas con un total aproximado de 0,63% que incluye picotaje/acicalamiento excesivo (0,01 %), arrancamiento de plumas (0,00 %) y caminar sobre sus pasos (0,25 %) 62 % por debajo de los niveles pre-enriquecimiento en cambio vocalizar se mantuvo en valores intermedios con 13,14 % sin volver a los altos valores iniciales de 28,53 % lo que indica una redistribución permanente en la gestión tiempo, el acicalamiento se elevó al 16,82 % (superior al 15,07 % inicial) por otra parte la locomoción presentó valores altos: caminar sobre el aviario 13,81 %, caminar en piso 0,29 %, caminar sobre barras 20,32 % y volar 13,03 % demostrando que esta especie aumentó su actividad motora significativamente después del enriquecimiento por ultimo otros comportamientos exploratorios como frotar pico (0,65 %) y masticar madera/otros (2,36 %) se mantuvieron en valores semejantes al inicio.

Figura 7

Comportamiento de Psittacara erythrogenys(Aviario 1) pre- durante y post enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada.



Comportamiento de Psittacara erythrogenys (Aviario 1) pre enriquecimiento: Duración de conductas observada.



Amazona autumnalis

Amazona autumnalis antes del enriquecimiento muestra un nivel de actividad muy baja y un comportamiento de búsqueda de alimento prácticamente inexistente teniendo el comportamiento de descanso representado por el 27,02 %: la mayor parte del tiempo inactivo (25,75 %) y el dormir representa el (1,27 %) lo que indica un alto letargo o una baja actividad por otra parte el manipular alimento representó el 0,38 %, agarrar el alimento el 0,22 % y beber agua el 0,18 % lo que correspondió al 0,78 % del tiempo dedicado a comportamientos de forrajeo siendo este es el porcentaje más bajo de todas las especies y fases lo que indica una falta total de motivación para buscar alimento. El comportamiento estereotipado fue poco frecuente pero se caracterizó por un picotaje/acicalamiento excesivo (0,15 %), el arrancar de plumas (0,20 %) y el picar cuerpo (0,14 %) que en conjunto representaron aproximadamente el 0,49 %, cifra es inferior a la de otras especies pero sigue indicando síntomas de estrés por otra parte la vocalización es el segundo comportamiento más común después de la inactivo con un 28,74 % del tiempo por último

el acicalamiento representa una gran proporción el 20,84 % del tiempo lo que puede ser un comportamiento compensatorio debido a la falta de otras actividades.

Durante el enriquecimiento ambiental fue la especie que más cambios conductuales presentó donde el descanso se redujo drásticamente de 27,02 % a 10,38 % al disminuir el tiempo inactivo de 25,75 % a 10,00 % y dormir de 1,27 % a 0,38 % para una disminución del 61,17 % en conductas pasivas demostrando una activación del individuo por otro lado los comportamientos de forrajeo fueron los que más aumentaron: manipular alimento de 0,38 % a 14,84% (3805 %), agarrar alimento de 0,22 % a 12,14 %, sumando 26,98 % del tiempo en forrajeo 37 veces más que en condiciones iniciales cambiando radicalmente el patrón de alimentación del ave también las estereotipias fueron totalmente erradicadas todos los indicadores en 0,00 % o mínimos: picotaje/acicalamiento excesivo (0,03 %), arrancamiento de plumas (0,00 %) y picaje de cuerpo (0,03 %) lo que representa una reducción del 94 % en comportamientos estereotipados a su vez la vocalización disminuyó de 28,74 % a 5,37 % demostrando que el ave desvió gran parte de su tiempo de vocalización a físicas y manipulativas las cuales demuestran que el ave ocupó su tiempo en la búsqueda del alimento, por otra parte el acicalamiento se redujo de 20,84 % a 7,92 % mostrando un menor nivel de ansiedad y normalización de esta conducta, la locomoción aumentó: caminar sobre el aviario de 2,60 % a 12,10 %, caminar en el piso de 0,18 % a 1,23 %, caminar sobre las barras de 17,12 % a 21,13 %, y el vuelo aumentó ligeramente de 1,09 % a 8,83 %, lo que indica que se activó actividad motora, por último los comportamientos exploratorios se intensificaron: frotar pico aumentó de 0,65 % a 1,60 %, masticar madera/otros de 0,00 % a 2,94 % y picotaje en madera de 0,48 % a 1,45 %. Estos datos indican que *Amazona autumnalis* respondió muy bien al enriquecimiento ambiental siendo la especie que más cambio obtuvo pasando de ser

extremadamente inactiva a ser muy activa y saludable con estereotipias prácticamente eliminadas y patrones naturales de forrajeo y exploraciones muy fuertes.

En la fase post enriquecimiento mostró comportamientos similares a los de la etapa de pre-enriquecimiento siendo la categoría de descanso un total de 21,44 % (19,81 % inactivo y 1,63 % durmiendo) por otra parte las conductas de forrajeo disminuyeron drásticamente en comparación con la segunda fase de estudio pero se mantuvieron ligeramente por encima de la línea base siendo manipular alimento 0,98 % (158 % por encima del 0,38 % inicial), agarrar alimento 1,49 % (577 % por encima del 0,22 % inicial) y beber agua 0,10 %; en conjunto, 2,57 % del tiempo, 230 % por encima de la línea base pero 90 % por debajo de lo conseguido en la fase enriquecida además las estereotipias se mantuvieron bajas en torno al 0,18 % (picotaje/acicalamiento excesivo: 0,08 %, arrancamiento de plumas: 0,10 %, caminar sobre sus pasos 0,00 %, picoteo de cuerpo: 0,00 %) aproximadamente un 63 - 75 % por debajo de los niveles pre-enriquecimiento el único efecto claramente favorable tras la intervención, vocalizar se redujo significativamente a 15,78 %, intermedio entre los niveles iniciales (28,74 %) y de enriquecimiento (5,37 %) en cambio el acicalamiento aumentó a 18,78 %, cerca del nivel inicial de 20,84 % adicionalmente la locomoción se redujo respecto a la fase de enriquecimiento pero se mantuvo por encima de los niveles iniciales caminar sobre las barras aumentó a 25,98 % (51,8 % por encima del 17,12 % inicial), el caminar sobre el aviario aumentó a 8,19 % (215 % por encima de la línea base de 2,60 %), caminar en piso a 0,10 %, y volar a 5,39 % (395 % por encima de la línea base de 1,09 %) la actividad se redujo respecto al enriquecimiento pero el individuo mantuvo patrones mucho más altos de locomoción espacial que en condiciones iniciales por ultimo comportamientos como frotar pico (0,71 %) y picotear madera (0,33 %) volvieron a niveles iniciales o inferiores de este modo estos datos indican

que *A. autumnalis* fue la que menos retuvo beneficios en cuanto a forrajeo y actividad general volviendo drásticamente a estar inactiva pero mantuvo incrementos sustanciales y permanentes en actividad locomotora (especialmente de barras) y estereotipias suprimidas es decir, perdió motivación para forrajear sin enriquecimiento pero ganó patrones motores de locomoción que permanecieron (posiblemente aprendió a moverse mejor en el espacio) lo cual no fue suficiente para evitar que regresara al letargo en el que se encontraba (**Figuras 9 y 10**).

Figura 9

Comportamiento de Amazona autumnalis (Aviario 1) pre- durante y post enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada

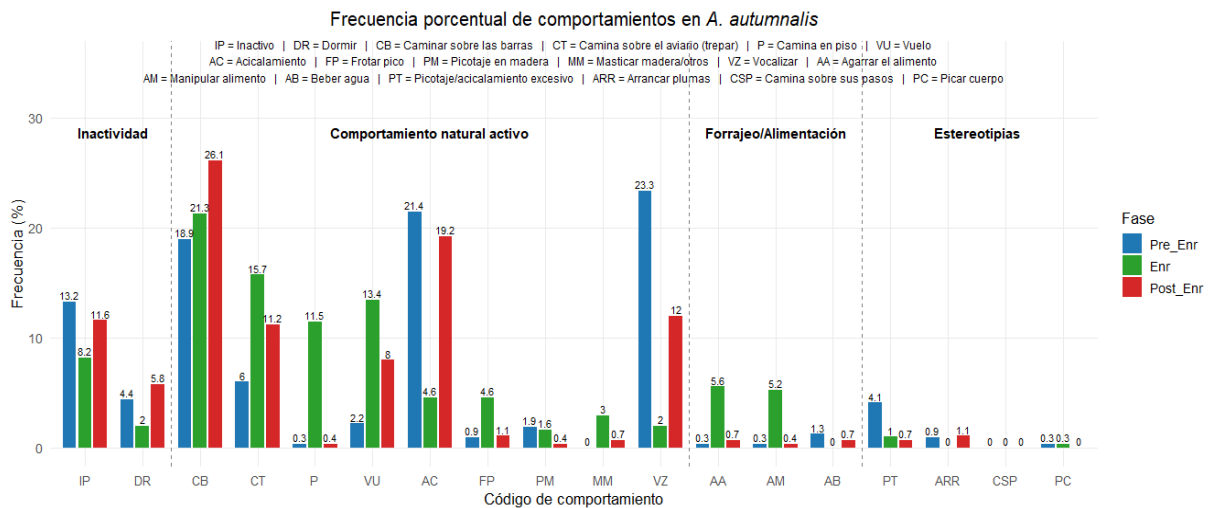
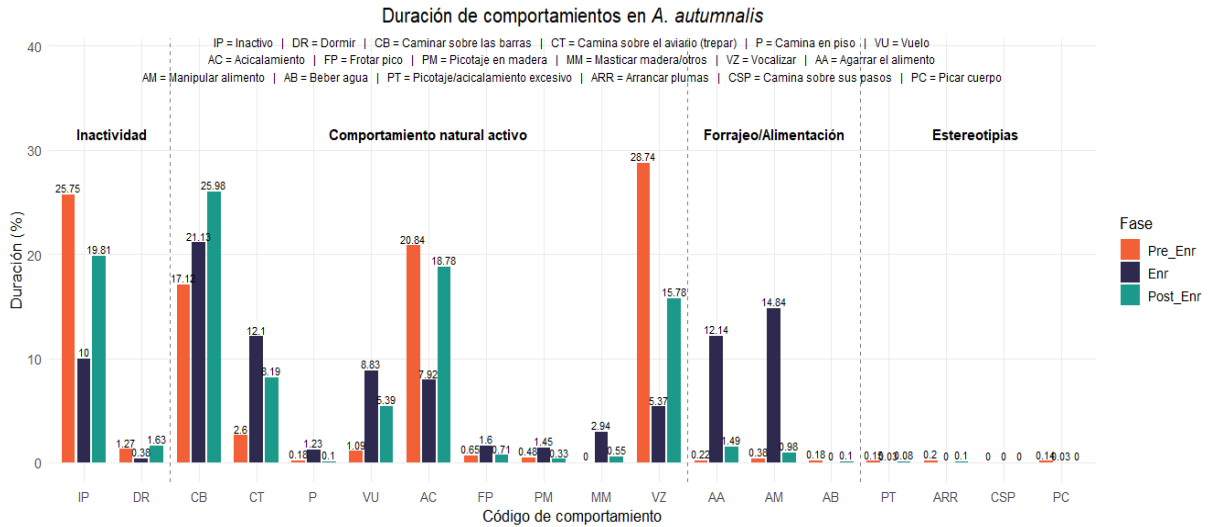


Figura 10

Comportamiento de Amazona autumnalis (Aviario 1) pre- durante y post enriquecimiento: Duración de conductas observada.



Amazona lilacina 1

Amazona lilacina 1 en la fase de pre enriquecimiento manifiesta un perfil de comportamiento inactivo con presencia de actividades de forrajeo reducidas. El descanso representa el 28,48 % del tiempo, dividido entre comportamiento inactivo (27,19 %) y dormir (1,29 %), las conductas de forrajeo fueron escasas teniendo la manipulación de alimentos que representó el 0,45%, agarrar alimento el 0,61 % y beber de agua el 0,00 % lo que en total representó solo el 1,06 % del tiempo dedicado a actividades relacionadas con la alimentación por otro lado las estereotipias alcanzaron alrededor del 1,59 % en general con un picaje/acicalamiento excesivo (1,11 %), caminar sobre sus pasos (0,12 %) y un picaje corporal (0,36 por ciento) por otra parte la vocalización ocupa el 24,75 % del tiempo un comportamiento normal aunque el acicalamiento

ocupó 18,62 % del tiempo, lo cual es un valor moderadamente alto posiblemente una forma de compensación por la falta de estimulación y la locomoción estaba limitada, caminar sobre las barras 14,15 %, caminar sobre el aviario 4,10 %, caminar sobre el piso 0,17 % y volar 5,80 %. Otras conductas exploratorias fueron casi inexistentes: masticar madera u otros objetos (0,81 %) y picotaje madera (0,48 %) esto indica que esta especie es muy dependiente de comportamientos pasivos y exhibe comportamientos estereotipados que indican estrés.

En el enriquecimiento ambiental se transformó en la especie que mejor respondió de forma efectiva y equilibrada de todas las especies analizadas donde el descanso tuvo una reducción drástica de 28,48 % a 8,86 % al disminuir el tiempo de inactividad de 27,19 % a 8,16 % y el dormir de 1,29 % a 0,70 % una disminución del 68,89 % en comportamientos de descanso la mayor activación registrada entre todas las especies transformando casi por completo su estado letárgico en uno activo por otra parte los comportamientos de forrajeo aumentaron: manipular alimento pasó de 0,45 % a 10,77 % (2293 %), agarrar alimento de 0,61 % a 10,29 % mientras que el beber agua se mantuvo en 0,00 % sumando 21,06 % del tiempo en forrajeo 19 veces más que en condiciones iniciales alterando por completo el patrón de alimentación del ave por otra parte, las estereotipias fueron prácticamente erradicadas con todos los indicadores en mínimos: picotaje/acicalamiento excesivo de 1,11 % a 0,14 % (-87,4 %), caminar sobre sus pasos de 0,12 % a 0,00 % y picoteo de cuerpo de 0,36 % a 0,00 %, para un 0,14 % en total de esta categoría de comportamiento se obtuvo una reducción del 89,4% en estereotipias y la mejor eliminación entre todas las especies, el vocalizar disminuyó de 24,75 % a 2,07 % lo que muestra que mantuvo su tiempo a favor de las actividades físicas/manipulativas además el acicalamiento se redujo del 18,62 % al 4,99 % mostrando la normalización de esta conducta y reducción del estrés igualmente la locomoción se

modificó: caminar sobre las barras pasó de 14,15 % a 21,59 %, sobre el aviario de 4,10 % a 14,08 %, sobre el suelo de 0,17 % a 1,41 % y el vuelo aumentó de 5,80 % a 12,10 % (+108,6 %) lo que indica que no solo se movilizan más sino que activan su comportamiento de vuelo por ultimo otros comportamientos exploratorios aumentaron significativamente: frotar pico de 0,81 % a 1,67 %, masticar madera/otros de 0,00 % a 7,51 % (nueva conducta dominante), picotear madera de 0,48 % a 4,52 % y beber agua se mantuvo 0,00 % demostrando un incremento en la manipulación y exploración del entorno. Estos datos indican que *Amazona lilacina* fue la especie que mejor respondió al enriquecimiento ambiental de todas las especies estudiadas al disminuir su inactividad en un 81,2 % eliminar casi por completo sus estereotipias (89,4 %), establecer forrajeo natural y aumentar todos los comportamientos naturales activos como el vuelo demostrando que esta especie es altamente sensible al enriquecimiento y se beneficia de él.

Como ultima especie dentro del aviario uno (**Figura 11 y 12**), en la fase post enriquecimiento presentó conductas con reversiones moderadas a las condiciones iniciales donde descanso se elevó pero se mantuvo muy por debajo de los niveles iniciales 21,36 % inactivo y 1,60 % durmiendo para un total de 22,96 % una reducción del 19,4 % sobre la línea base (28,48 %) mientras que las conductas de forrajeo disminuyeron en comparación con la fase de enriquecimiento pero se mantuvieron por encima de la línea base: manipular alimento cayó a 1,96 % (336 % por encima del 0,45 % inicial), agarrar alimento a 4,73 % (675 % por encima del 0,61 % inicial) y beber agua a 0,00 % en total las conductas de forrajeo ocuparon 6,69 % del tiempo aunque las estereotipias aumentaron a niveles moderados con un total aproximado de 2,43 %: picotaje/acicalamiento excesivo (1,63 %), arrancamiento de plumas (0,00 %), caminar sobre sus pasos (0,20 %) y picoteo de cuerpo (0,60 %), representando un incremento del 53 % sobre los

niveles de la línea base (1,59 %) lo que indica que esta especie experimentó un efecto rebote en conductas estereotipadas tras la retirada del enriquecimiento siendo la única especie en la que las estereotipias post-enriquecimiento superaron la línea base por otro lado el vocalizar se elevó a 15 % un punto medio entre el inicial (24,75 %) y el de enriquecimiento (2,07 %) lo que indica un equilibrio entre comunicación vocal y actividad física más cerca de los niveles de activación que del inicial, el acicalamiento aumentó a 15,38 %, aún por debajo de su línea base de 18,62 % lo que podría sugerir una normalización parcial persistente de esta conducta mientras que la locomoción presentó retención significativa de los aumentos, caminar sobre las barras 19,33 % (37 % mayor al 14,15 % inicial), sobre el aviario 8,60 % (110 % mayor al 4,10 % inicial), sobre el piso 0,24 % (41 % mayor al 0,17 % inicial) y volar 7,90 % (36 % superior al 5,80 % inicial) demostrando que el organismo mantuvo niveles superiores de movilidad espacial posterior a la intervención aunque disminuidos en comparación con la fase de enriquecimiento finalmente comportamientos exploratorios como frotar pico (0,85 %) y picotear madera (0,60 %) se mantuvieron en porcentajes similares a los de la fase inicial mientras que masticar madera/otros disminuyó de 7,51 % (enriquecimiento) a 0,00 %, estos datos muestran que *Amazona lilacina* retuvo parcialmente los beneficios del enriquecimiento con una reducción sostenida del 21 % en descanso total, retención de forrajeo 6,3 veces superior al de la línea base y aumentos persistentes en actividad locomotora y vuelo sin embargo, experimentó un efecto rebote en estereotipias (aumentaron 53 % sobre la línea base) posiblemente indicando frustración o estrés por la ausencia de los elementos de enriquecimiento a los que el ave se había habituado siendo la única especie que mostró este patrón preocupante de incremento en conductas anormales post-intervención.

Figura 11

Comportamiento de Amazona lilacina (Aviario 1) pre enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada.

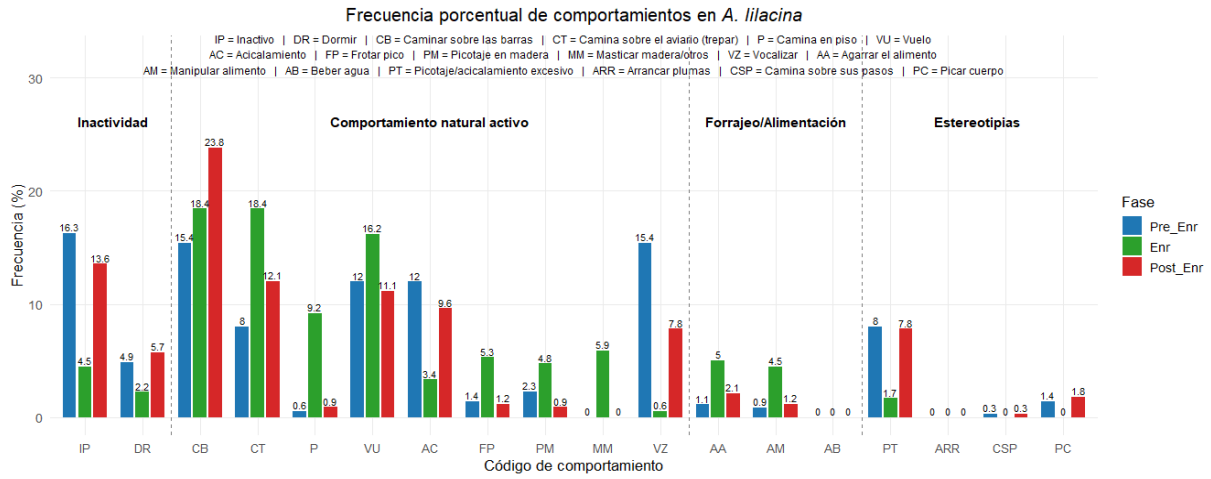
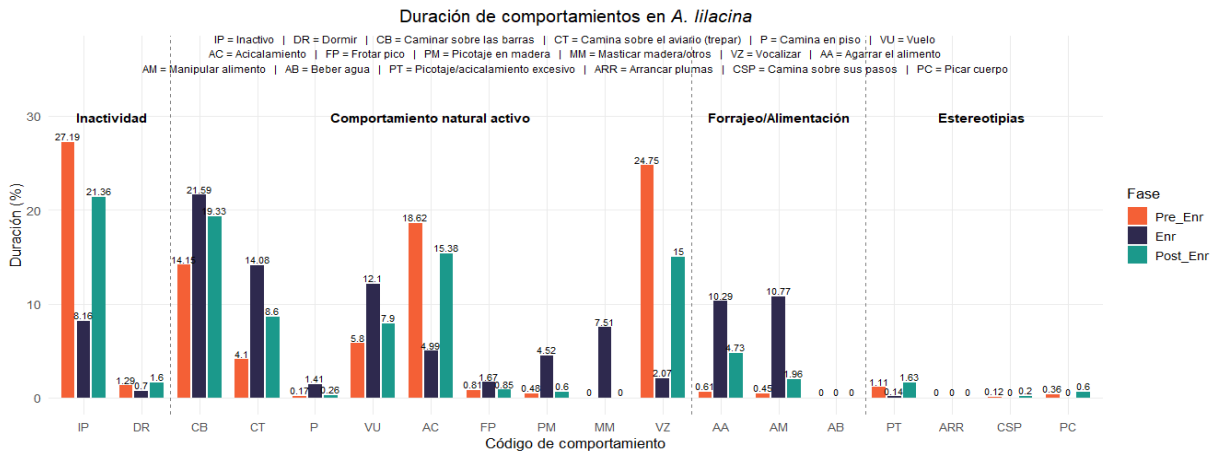


Figura 12

Comportamiento de Amazona lilacina(Aviario 1) pre enriquecimiento: Duración de conductas observada.



Ara macao

Siguiendo con el aviario de la especie de *Ara macao* (**figuras 13 y 14**), tuvo inactividad como comportamiento con porcentaje de tiempo moderadamente bajo y estereotipias elevadas. En la fase de pre enriquecimiento el descanso fue la actividad de mayor parte del tiempo del ave (32,45 %), repartido entre inactividad (31,79 %) y dormir (0,66 %) casi un tercio del tiempo observado por otro lado los comportamientos de forrajeo fueron bajos pero mayores que los de *Amazona autumnalis* y *Amazona lilacina*: manipular alimento 2,24 %, agarrar alimento 2,45 %, beber agua 0,00 % dando un total de 4,69 % del tiempo en actividades de forrajeo siendo una proporción baja pero no preocupante de actividad por otro lado las estereotipias alcanzaron valores interesantes con un total aproximado de 3,5 % siendo los más altos de todas las especies analizadas: picoteo/acicalamiento excesivo 2,33 % (la cifra más alta), arrancar plumas 0,7 %, picar cuerpo 0,47 % además el vocalizar ocupó 24,85 % del tiempo similar a *Amazona lilacina* y siendo una conducta dominante que no implicaba actividad física similar por otro lado el acicalamiento ocupó 21,10 % del tiempo el valor más alto entre todas las especies lo que se podría asociar al alto nivel de picoteo excesivo y que sugiere una conducta de ansiedad generalizada de las plumas, la locomoción fue baja: caminar en barras 4,29 %, caminar en aviario (trepar) 3,23 %, caminar en piso 0,00 %, volar 0,00 % poca movilidad y un porcentaje de vuelo de 0,00 % casi nulo siendo esta una de las actividades indispensable para una especie de guacamayo grande por último otros comportamientos exploratorios fueron dispersos teniendo frecuencias de: frotar pico 8,10 % (la mayor frecuencia entre todas las especies), masticar madera/otros 3,24 %, picotear madera 5,32 % y acicalamiento 11,81 % lo que indica interacciones sociales posiblemente con otro individuo en el aviario en general este perfil sugiere un ave extremadamente inactiva que no vuela con las

estereotipias más altas registradas (especialmente picoteo excesivo) y altos niveles de acicalamiento.

Dentro del aviario dos, durante la fase de enriquecimiento ambiental experimentó una transformación conductual importante mostrando una respuesta moderada pero significativa a la intervención siendo donde el descanso obtuvo una reducción importante de 32,45 % a 6,81 % con el tiempo inactivo descendiendo de 31,79 % a 6,49 % y el dormir de 0,66 % a 0,32 % representando una disminución del 80,0 % en comportamientos pasivos evidenciando una activación conductual notable por otro lado los comportamientos de forrajeo experimentaron un incremento considerable: manipular alimento aumentó de 2,24 % a 16,82 % (incremento de 651 %), agarrar alimento de 2,45 % a 11,80 % y beber agua de 0,00 % a 0,04 % totalizando 28,66 % del tiempo en actividades de forrajeo lo que representa un aumento de aproximadamente 6 veces respecto a la primera fase de estudio por otro lado las estereotipias fueron reducidas significativamente pero no completamente eliminadas: picotaje/acicalamiento excesivo descendió de 2,33 % a 0,16 % (-93.1%) el nivel más alto residual entre todas las especies durante enriquecimiento, picar cuerpo de 0,47 % a 0,11 % totalizando aproximadamente 0,27 %, lo que representa una reducción del 90,36 % en conductas anormales aunque manteniendo la presencia persistente de picotaje excesivo lo que propone que esta conducta estaba más arraigada en esta especie además el vocalizar se redujo drásticamente de 24,85 % a 19,56 % mostrando la menor reducción proporcional entre todas las especies (solo 21,3 % de disminución) indicando que *Ara macao* mantuvo niveles más altos de vocalización incluso durante el enriquecimiento posiblemente reflejando características específicas de la especie por otro lado el acicalamiento disminuyó de 21,10 % a 9,31 % donde refleja normalización de esta conducta pero manteniéndose en niveles más altos que en otras

especies mientras que la actividad locomotora mostró incrementos notables: caminar sobre las barras aumentó de 4,29 % a 7,15 %, caminar sobre el aviario de 3,23 % a 5,44 %, caminar en piso de 0,00 % a 0,67 % y el vuelo aumentó dramáticamente de 0,00 % a 4,23 % demostrando activación significativa del comportamiento de vuelo siendo un logro importante para el bienestar del ave finalmente otros comportamientos exploratorios mostraron cambios mixtos: frotar pico disminuyó de 2,89 % a 1,59 %, masticar madera/otros aumentó de 1,37 % a 8,95 %, picotaje en madera de 1,36 % a 7,38 % y acicalamiento se redujo de 21,10 % a 9,31 demostrando una redistribución del tiempo desde interacciones sociales y frotar pico hacia manipulación de materiales enriquecidos y forrajeo. Estos resultados demuestran que *Ara macao* respondió significativamente al enriquecimiento ambiental con reducción del 80 % en inactividad, incremento de 6 veces en forrajeo, activación importante del vuelo (crítico para guacamayos) y reducción del 94 % en estereotipias aunque mantuvo los niveles más altos de vocalización, acicalamiento y picotaje excesivo entre todas las especies se puede inferir que aunque la intervención fue efectiva ciertos patrones conductuales estaban más consolidados y requieren posiblemente enriquecimientos más prolongados o específicos para su completa normalización.

Dentro del aviario dos, en la fase de post enriquecimiento volvió a frecuencias y duración de comportamientos similares a los de la línea base donde el descanso se elevó pero se mantuvo muy por debajo de los niveles iniciales 23,02 % inactivo y 0,82 % durmiendo para sumar 23,84 %, un decrecimiento del 26,5 % en relación a la línea base (32,45 %) un efecto residual positivo moderado por otra parte las conductas de forrajeo disminuyeron considerablemente en comparación con la fase de enriquecimiento pero se mantuvieron por encima de la línea base siendo manipular alimento 10,24 % (357 % por encima del 2,24 % inicial), agarrar alimento 6,13

% (150 % por encima del 2,45 % inicial) y beber agua 0,00 % en total, 16,37 % del tiempo dedicado a forrajeo en cuanto a las estereotipias se incrementaron en relación a la fase de enriquecimiento pero se mantuvieron por debajo de los niveles iniciales, picotaje/acicalamiento excesivo 0,59 % (2,33 % inicial y 0,16 % durante enriquecimiento), arrancar plumas 0,00 %, caminar sobre sus pasos 0,33 %, totalizando 0,92 %, una reducción sostenida del 73,7 % en comparación con los niveles de line base (3,50 %) demostrando buena retención pero con recurrencia parcial del picotaje excesivo lo que indica vulnerabilidad de esta conducta ante falta de estimulación por otro lado el vocalizar se mantuvo en 21,74 % un valor intermedio entre el inicial (24,85 %) y el de enriquecimiento (19,56 %) siendo bastante estable en este comportamiento que parece ser característico y poco afectado por el enriquecimiento en esta especie mientras tanto el acicalamiento aumentó a 14,12 % aún muy por debajo del valor inicial de 21,10 % (-33,1 %) lo que sugiere una normalización parcial mantenida asociada con la disminución del picoteo excesivo, por su parte la locomoción presentó retención significativa, caminar sobre las barras 4,52 % (5,4 % mayor al 4,29 % inicial), caminar sobre el aviario 6,91 % (114 % superior al 3,23 % inicial), caminar en piso 0,06 % (aumentó desde 0,00 % inicial) y volar 1,00 % (257 % superior al 0,28 % inicial), demostrando que el ave mantuvo niveles superiores de movilidad espacial especialmente de vuelo aunque con reducciones importantes respecto a la fase de enriquecimiento por ultimo comportamientos exploratorios como frotar pico (2,30 %), masticar madera/otros (4,12 %) y picotear madera (4,09 %) se mantuvieron por encima de los niveles iniciales evidenciando la retención de patrones exploratorios mientras que el acicalamiento disminuyó significativamente hasta 14,12 % (desde 21,10 % inicial y 9,31 % durante enriquecimiento) lo que puede indicar que el animal está volviendo a interacciones sociales más intensas en ausencia de enriquecimiento o desarrollando comportamientos compensatorios.

Figura 13

Comportamiento de *Ara macao* (Aviario 2) pre- durante y post enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada.

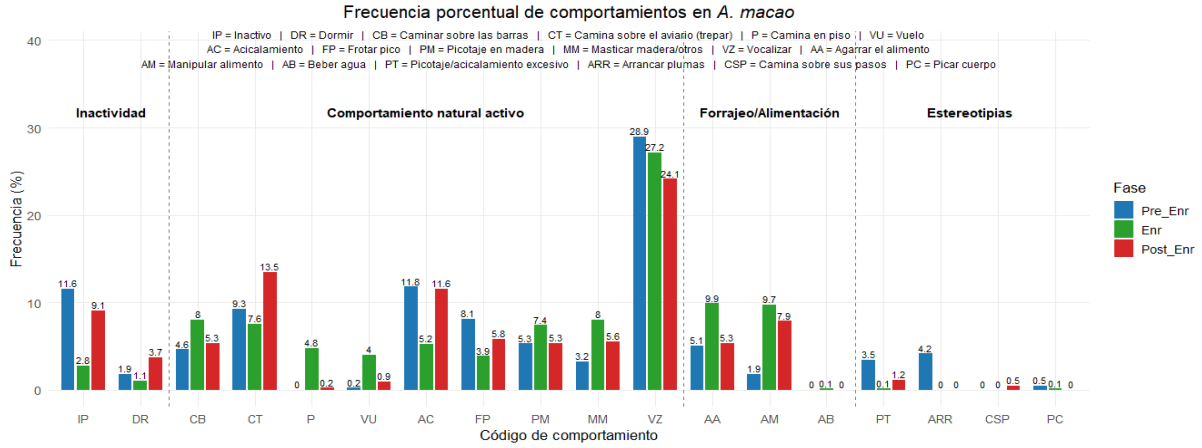
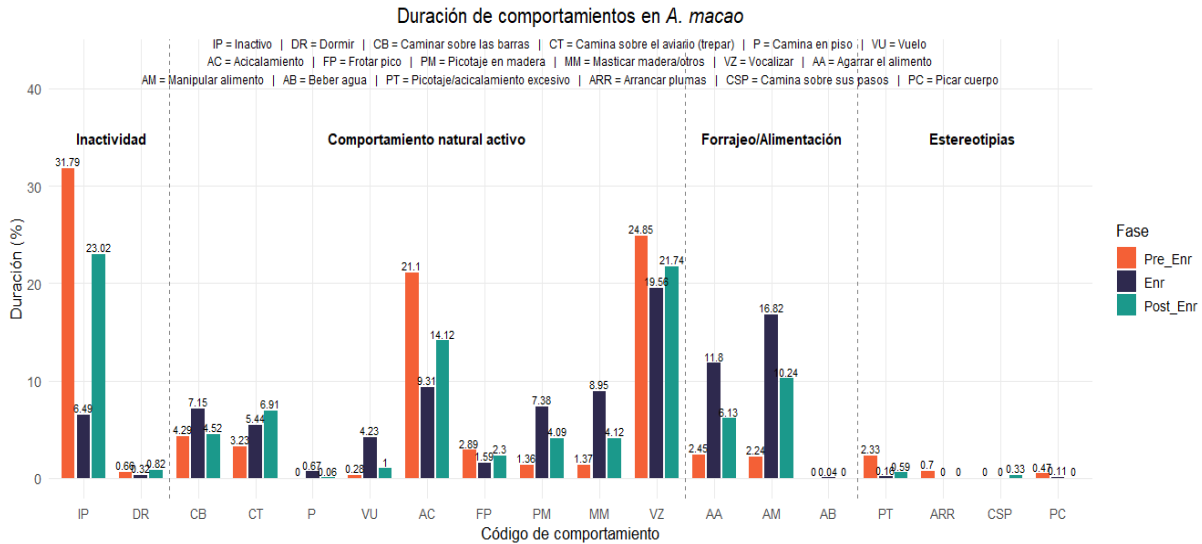


Figura 14

Comportamiento de *Ara macao* (Aviario 2) pre- durante y post enriquecimiento: Duración de conductas observada.



Amazona lilacina 2

Con respecto a el comportamiento de *Amazona lilacina 2* durante el pre enriquecimiento muestran conductas de mucha inactividad con forrajeo mínimo y estereotipias moderadas siendo la categoría de descanso sumó 30,11 % del tiempo repartido en inactivo (19,49 %) y durmiendo (0,94 % en duración, nota: frecuencia fue 3,06 % por otra parte los comportamientos de forrajeo fueron muy escasos: manipular alimento 1,88 %, agarrar alimento 1,47 %, beber agua 0,07 %, sumando solo 3,42 % del tiempo en actividades alimentarias teniendo un valor muy bajo pero superior a *Amazona autumnalis* (0,73 %) y similar a *Amazona lilacina* (1,06%) de igual importancia las estereotipias mostraron niveles medios con un total aproximado de 7,11 % siendo altos entre las especies analizadas: picotaje/acicalamiento excesivo 5,54 % (segundo valor más alto después de *Ara macao*), arrancamiento de plumas 0,00 %, caminar sobre sus pasos 1,57 % y picoteo de cuerpo 0,00 % demostrando que el picotaje/ acicalamiento excesivo fue la principal estereotipia y que sugiere estrés crónico, el vocalizar ocupó 23,89 % del tiempo un comportamiento tan dominante como en otras especies de *Amazona*, comunicándose vocalmente sin llegar a una actividad física equivalente, el acicalamiento ocupó 19,75 % del tiempo, alto y comparable a *Ara macao* (21,10 %) mientras que la locomoción fue escasa caminar sobre las barras fue 16,03 % el valor más alto en condiciones iniciales entre todas las especies caminar sobre el aviario (trepar) 3,59 % caminar en el piso 0,22 % y volar 4,16 %, poca locomoción sobre estructuras pero baja actividad de vuelo por ultimo otros comportamientos exploratorios con frecuencias casi nulas, frotar pico (1,65 %), masticar madera/otros (0,00 %), picotear madera (2,82 %), y acicalamiento llegó a 17,65 %.

Durante la fase de enriquecimiento ambiental experimentó una transformación conductual positiva en primer lugar la categoría de descanso sufrió una reducción radical de 30,11 % a 4,05 % con el tiempo inactivo descendiendo de 19,49 % a 3,57 % y el dormir de 0,94 % a 0,48 % representando una disminución del 88,1 % en comportamientos pasivos en segundo los comportamientos de forrajeo experimentaron el incremento registrando: manipular alimento aumentó de 1,88 % a 9,60 %, agarrar alimento de 1,47 % a 14,78 % y beber agua de 0,07 % a 0,04 % totalizando 24,42 % del tiempo en actividades de forrajeo lo que representa un aumento de aproximadamente 9 veces respecto al pre-enriquecimiento y la proporción más alta de tiempo dedicado a forrajeo entre todas las especies y fases demostrando una transformación conductual hacia patrones naturales de alimentación mientras que las estereotipias fueron prácticamente eliminadas con la mayor efectividad registrada: picotaje/acicalamiento excesivo descendió de 5,54 % a 0,42 % (-92,4 %, eliminación casi completa), caminar sobre sus pasos de 1,57 % a 0,00 %, totalizando 0,42 % lo que representa una reducción del 92,4 % en conductas anormales siendo la única especie que logró eliminación total de casi todas las estereotipias durante esta fase de estudio cabe destacar que el vocalizar se redujo drásticamente de 23,89 % a 19,60 % mostrando la mayor reducción proporcional en vocalización (-92,0 %) el acicalamiento disminuyó significativamente de 19,75 % a 7,02 % reflejando normalización de esta conducta de mantenimiento y marcada reducción del estrés además la actividad locomotora mostró transformaciones notables: caminar sobre las barras aumentó de 16,03 % a 10,88 % (sorprendentemente disminuyó posiblemente debido a la redistribución hacia otros comportamientos), caminar sobre el aviario de 3,59% a 8, 53 %, caminar en piso de 0,84 % a 0,80 % siendo uno de los comportamientos que se mantuvo y el vuelo aumentó de 4,16 % a 7,65 % por último, otros comportamientos exploratorios se intensificaron sustancialmente: frotar pico aumentó de 0,59 % a 1,34 %, masticar madera/otros de

0,00 % a 9,10 %, picotaje en madera de 0,81 % a 6,21 % (el valor más alto registrado entre todas las especies indicando manipulación intensa de los objetos implementados) y acicalamiento se redujo de 19,75 % a 7,02 %, sugiriendo redistribución del tiempo hacia actividades individuales de exploración.

Después del enriquecimiento, exhibió un patrón mixto con algunas ganancias retenidas y reversiones parciales. En primer lugar, el descanso aumentó a 14,87 % (14,01 % inactivo y 0,86 % durmiendo) representando una reducción sostenida del 50,6 % respecto a la línea base (30,11 %) un efecto residual positivo importante por su parte las conductas de forrajeo disminuyeron considerablemente en comparación con la fase de enriquecimiento aunque se mantuvieron por encima de los niveles iniciales: manipular alimento 3,68 % (96 % por encima del 1,88 % de pre-enriquecimiento), agarrar alimento 8,31 % (465 % por encima del 1,47 % inicial) y beber agua 0,00 %, sumando aproximadamente 11,99 % del tiempo, una retención del 251 % sobre la línea base (3,42 %) pero una pérdida del 51 % de lo ganado durante el enriquecimiento en cuanto a las estereotipias estas se mantuvieron en niveles moderados: picotaje/acicalamiento estereotipado 4,58 % (17 % inferior a la línea base de 5,54 %), arrancamiento de plumas 0,00 %, caminar sobre sus pasos 1,38 % (vs 1,57 % en línea base) y picoteo estereotipado de cuerpo 0,00 %, sumando aproximadamente 5,96 %, una reducción del 16 % respecto a los niveles pre-enriquecimiento (7,11 %) lo que demuestra retención parcial de los beneficios del enriquecimiento aunque no tan efectiva como en otras especies paralelamente la vocalización se elevó a 21,38 % casi restaurándose a su nivel base de 23,89 % (-10,5 %) lo que sugiere recuperación del patrón de comunicación vocal característico asimismo, el acicalamiento aumentó a 15,72 %, aún por debajo del nivel inicial de 19,75 % (-20,4 %) lo que podría representar una normalización parcial sostenida

pero mayor que durante el enriquecimiento (7,02 %) sin embargo los niveles moderados de picotaje excesivo (4,58 %) sugieren que parte de este acicalamiento podría tener componentes anormales respecto a la locomoción esta presentó retención parcial variable: caminar sobre las barras 13,78 % (14 % menos que el 16,03 % inicial), sobre el aviario 4,70 % (31 % más que el 3,59 % inicial), sobre el piso 0,24 % (9 % más que el 0,22 % inicial) y vuelo 4,47 % (7,5 % más que el 4,16 % inicial) demostrando así que el ave mantuvo niveles similares o superiores de locomoción espacial recuperando el vuelo a niveles ligeramente superiores a los iniciales por otro lado, otros comportamientos exploratorios como frotar pico (1,85 %), masticar madera/otros (1,28 %) y picotear madera (3,74 %) volvieron a niveles similares o ligeramente superiores a los iniciales. En síntesis, estos datos muestran que *Amazona lilacina 2* retuvo beneficios moderados del enriquecimiento con reducción sostenida del 50,6 % en descanso, forrajeo 2,5 veces superior al de la línea base, reducción del 16 % en estereotipias y aumentos en locomoción presentando una respuesta intermedia de retención de beneficios.

Figura 15

Comportamiento de Amazona lilacina 2 (Aviario 2) pre, durante y post enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada.

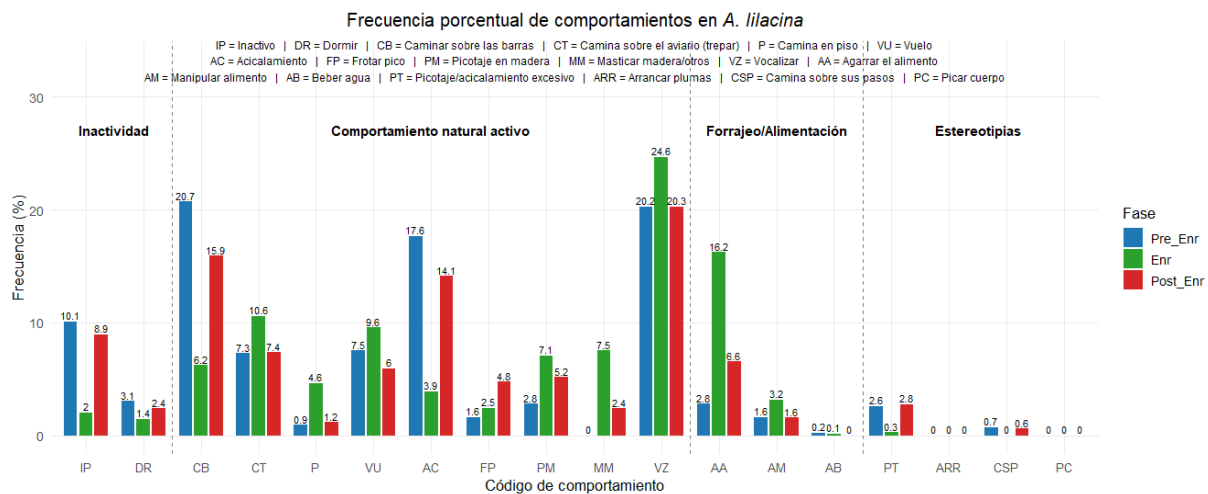
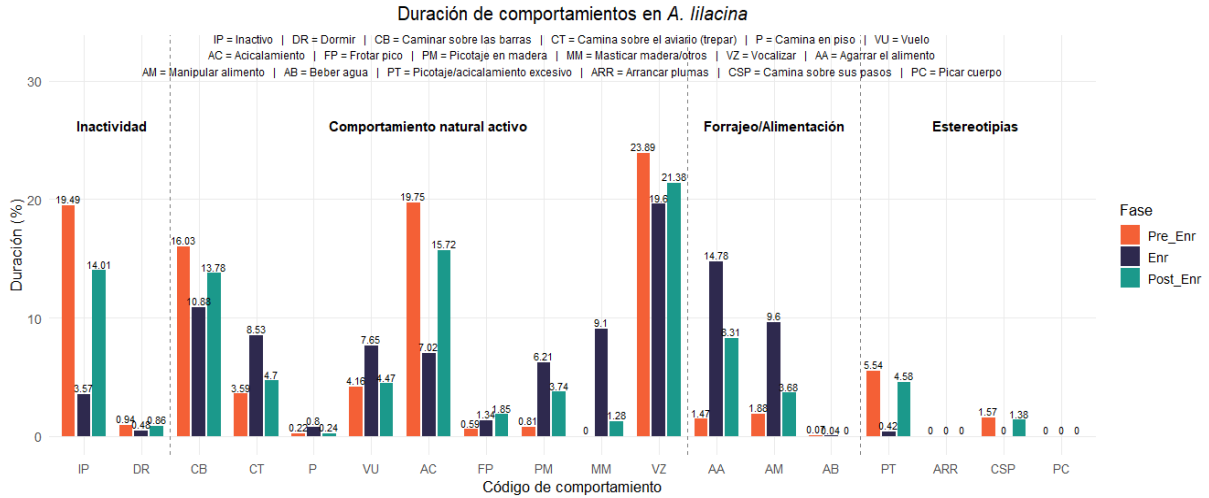


Figura 16

Comportamiento de Amazona lilacina 2(Aviario 2) pre- durante y post enriquecimiento: Duración de conductas observada.



Amazona farinosa 2

Las **figuras 17 y 18**, muestran el comportamiento de *Amazona farinosa 2* dando un perfil conductual muy inactivo con conductas de forrajeo casi nulas y estereotipias muy altas siendo uno de los casos más severos entre todas las especies analizadas. En la fase de pre enriquecimiento el descanso ocupó la mayor parte del tiempo del ave con un 28,95 % del tiempo total repartido en inactividad (28,37 %) y dormir con un 0,58 % por otra parte los comportamientos de forrajeo fueron bajos siendo manipular alimento con un 0,97 %, agarrar alimento 1,26 %, beber agua 0,00 % para sumar solo 2,23 % del tiempo en conductas de alimentación una cantidad muy baja por otra parte las estereotipias alcanzaron valores con un total aproximado de 6,7 % siendo la mayor proporción de todas las especies estudiadas: picotaje/acicalamiento excesivo con un 1,65 % (valor

absoluto más alto de todas las especies y fases), arrancamiento de plumas 3,50 %, caminar sobre sus pasos con un 1,65 % y picaje del cuerpo tuvo registro de 0,00 %, vocalizar ocupó 22,56 % del tiempo un comportamiento seguido del acicalamiento que llegó a 18,30 % del tiempo alto pero no raro aunque hay que tener en cuenta el elevado nivel de picoteo/acicalamiento excesivo (1,65 %). Con respecto a la locomoción, caminar: sobre las barras 13,89 %, sobre el aviario (trepar) 2,97 %, sobre el piso 0,07%, volar 1,32 % se desplazaron muy poco y no usaron el espacio aéreo uno de los niveles más bajos de locomoción que se han registrado por último otros comportamientos exploratorios fueron bajos: frotar pico (1,85 %), masticar madera/otros (0,07 %), picotear madera (0,48 %) mostrando falta casi completa de exploración del entorno.

Durante la fase de enriquecimiento se puede señalar que el descanso se redujo drásticamente de 28,95 % a 7,45 % al disminuir el tiempo en inactividad de 28,37 % a 7,06 % y el tiempo de dormir de 0,58 % a 0,39 % para una disminución de 83,3 % en conductas pasivas una de las mayores disminuciones transformando casi por completo su estado de inactividad a uno de alta actividad mientras que los comportamientos de forrajeo fueron los que más aumentaron en términos proporcionales: manipular alimento pasó de 0,97 % a 18,51 % (1912 % de aumento), agarrar alimento de 1,26 % a 12,48 % y beber agua de 0,00 % a 0,00 % sumando 30,99 % del tiempo en conductas de forrajeo siendo 14 veces más que en el nivel de pre enriquecimiento cambiando el patrón de alimentación del ave de prácticamente nulo a uno de los más altos por otro lado las estereotipias se eliminaron casi por completo: picotaje/acicalamiento estereotipado disminuyó de 1,65 % a 0,00 % (-100 %, eliminación total del comportamiento más grave), arrancamiento de plumas de 3,5 % a 0,00 % (-100 %, eliminación total), caminar sobre sus pasos de 1,65 % a 0,00 %, para un total de 0,00 %, -100 % en comportamientos estereotipados así mismo

el vocalizar disminuyó de 22,56 % a 17,60 % redistribuyéndose el tiempo a actividades físicas pero manteniendo niveles medios de comunicación vocal por otro lado el acicalamiento se redujo del 18,30 % al 8,41 % lo que indica la normalización de esta conducta de mantenimiento y la disminución del estrés a niveles funcionales normales siendo la locomoción un comportamiento alterado teniendo el caminar sobre las barras pasó de 13,89 % a 11,92 % (+17000 el mayor cambio proporcional), sobre el aviario de 2,97 % a 5,53 % (+1352 %), en el piso de 0,07 % a 0,88 % (+300 %) y el vuelo aumentó de 1,32 % a 4,34% (+235 %) por ultimo otros comportamientos exploratorios aumentaron drásticamente: masticar madera/otros de 0,07 % a 6,87 % y picotear madera de 0,48 % a 5,12 % demostrando el desarrollo de conductas manipulativas antes inexistentes, como resultados estos datos revelan que *Amazona farinosa* fue la que mejor respondió al enriquecimiento ambiental de todo el estudio desde el caso más crítico (inactividad máxima, forrajeo nulo, estereotipias máximas, movilidad nula) hasta convertirse en un ave con 83,3 % menos inactividad 14 veces más forrajeo, eliminación total (100 %) de todas las estereotipias incluyendo el picaje severo y arrancamiento de plumas y aumento de actividad locomotora.

En la fase post enriquecimiento mostró un patrón de retención moderado aunque con algunas reversiones que produjeron resultados variables, sin embargo lo que más se destacó fue la categoría de descanso, teniendo una elevación respecto a la fase de enriquecimiento donde se mantuvo muy por debajo de los niveles iniciales específicamente se registró un 18,88 % de tiempo inactivo y apenas un 0,66 % durmiendo lo que suma un total de 19,54 % esto representa una reducción considerable del 53,8 % sobre la línea base (42,26 %) demostrando así una disminución positiva importante, en cuanto a las conductas de forrajeo estas disminuyeron drásticamente en comparación de la fase inicial, por ejemplo manipular alimento cayó a 9,56 % lo que representa

un 886 % por encima del valor inicial de 0,97 % de manera similar a agarrar alimento con un porcentaje del 4,47 %, un 255 % por encima del 1,26 % inicial, en total el forrajeo representó el 14,03 % del tiempo observado es decir 6,3 veces más que las condiciones iniciales (2,23 %) lo cual es un valor significativo.

Figura 17

Comportamiento de Amazona farinosa 2(Aviario 2) pre- durante y post enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada.

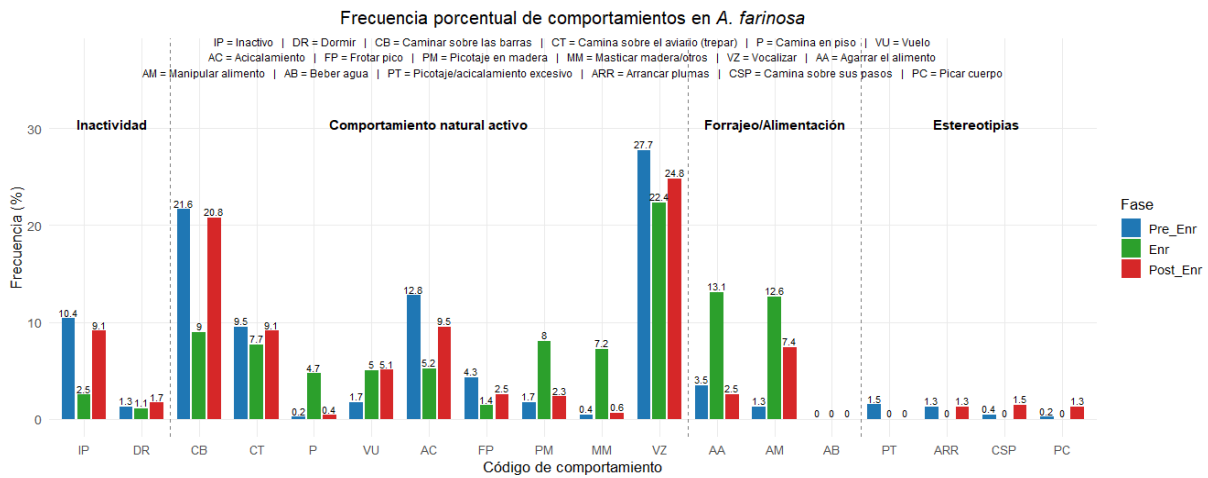
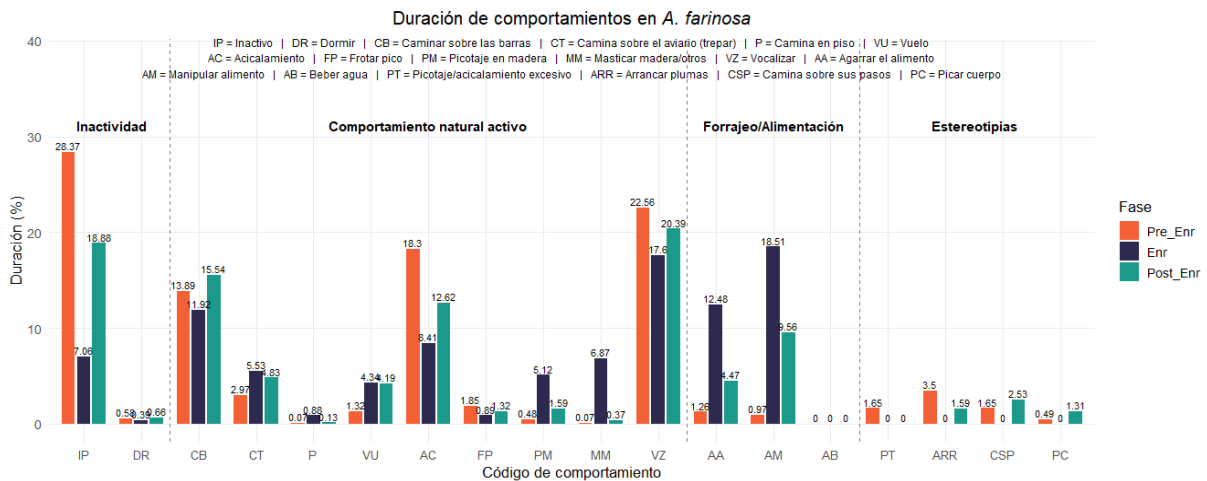


Figura 18

Comportamiento de Amazona farinosa 2(Aviario 2) pre- durante y post enriquecimiento: Duración de conductas observada.



Amazona amazonica

Las figuras **19** y **20** muestran las diferentes etapas de enriquecimiento ambiental de *Amazona amazonica*, en etapa pre-enriquecimiento los datos conductuales evidencian actividad vocal dominante, inactividad moderada, forrajeo bajo y estereotipias significativas siendo el tiempo de descanso total de 20,28 % distribuido en inactividad (19,47 %) y durmiendo (0,81 %) representando un nivel moderado en comparación con otras especies del estudio aunque aún refleja un ave poco activa por otra parte los comportamientos de forrajeo fueron bajos: manipular alimento 3,46 %, agarrar alimento 2,03 %, beber agua 0,00 %, sumando solo 5,49 % del tiempo total en actividades alimentarias lo que demuestra poca motivación para buscar alimento activamente y dependencia de la alimentación directa por otra parte las estereotipias mostraron niveles preocupantes con un total aproximado de 11,08 % del tiempo: picar cuerpo 5,42 % (la estereotipia más grave y prolongada), picotaje/acicalamiento excesivo 3,80 %, arrancar plumas 1,86 %, y caminar sobre sus pasos 0,00 %, siendo el picaje corporal particularmente alarmante al ocupar más de 5 % del tiempo total lo que indica estrés crónico significativo la actividad de vocalizar ocupó 26,01% del tiempo con una frecuencia de 27,46 % siendo el comportamiento más dominante tanto en frecuencia como en duración lo que demuestra que es una especie naturalmente muy vocal que se comunica activamente pero sin moverse en la misma proporción asimismo el acicalamiento ocupó 19,27 % del tiempo un porcentaje alto que podría ser una conducta compensatoria por falta de otras actividades o estimulación ambiental por último, la locomoción fue moderada: caminar sobre las barras 11,10 %, sobre el aviario (trepar) 4,18 %, sobre el piso 0,26 %, y volar 0,50 %, mostrando preferencia por estructuras horizontales (barras) y una actividad de vuelo prácticamente nula, lo que es preocupante para una especie que naturalmente debería volar, finalmente los comportamientos exploratorios fueron casi inexistentes: frotar pico (1,14 %), masticar

madera/otros (0,24 %), picotear madera (0,46 %) donde se evidenció muy poca exploración e interacción con el ambiente, esta etapa inicial sugiere que un ave moderadamente activa en vocalización pero con estereotipias significativas, especialmente el picaje corporal (5,42 %), forrajeo muy bajo, acicalamiento posiblemente compensatorio y mínima exploración ambiental lo que indica un ambiente empobrecido que genera estrés y comportamientos anormales.

En la etapa de enriquecimiento ambiental dio respuestas efectivas teniendo un nivel de descanso reducido de 20,28 % a 4,24 % que al disminuir el tiempo inactivo de 19,47 % a 4,00 % y el dormir de 0,81 % a 0,24 % una disminución de 79,1 % en conductas de descanso, aunque las conductas de forrajeo aumentaron teniendo a manipular alimento pasó de 3,46 % a 18,96 % (+448 % de aumento), agarrar alimento de 2,03 % a 14,31 %, sumando 33,27 % del tiempo en forrajeo 6 veces más que en condiciones iniciales (uno de los mayores incrementos proporcionales del estudio) por otro lado las estereotipias se redujeron casi por completo con máxima efectividad siendo picotaje/acicalamiento excesivo que pasó de 3,80 % a 0,00 % (-100 %, eliminación completa), arrancamiento de plumas de 1,86 % a 0,05 % (-97,3 %, reducción casi completa), caminar sobre sus pasos de 0,00 % a 0,00 % y picotaje de cuerpo de 5,42 % a 0,00 % (-100 %, eliminación completa) para un total de 0,05 % lo que representa una reducción del 99,5 % de todas las estereotipias, siendo uno de los casos más exitosos en la reducción de conductas anormales con eliminación completa del picaje corporal (la estereotipia más grave) por otra parte vocalizar se disminuyó de 26,01 % a 20,38 % una disminución moderada de 21,6 % en comparación con otras especies al igual que el acicalamiento se redujo de 19,27 % a 9,57 % mostrando normalización de esta conducta de mantenimiento y disminución del estrés a niveles normales de otras especies en condiciones de enriquecimiento el comportamiento de locomoción presentó alteraciones siendo

caminar sobre las barras disminuyó de 11,10 % a 2,13 % (-80,8 % disminución posiblemente por redistribución a otras conductas), caminar sobre el aviario aumentó de 4,18 % a 8,56 % (+104,8 %), caminar en el suelo de 0,26 % a 0,86 % (+231 %) por último otros comportamientos exploratorios aumentaron considerablemente teniendo frotar pico con una disminución leve de 1,14 % a 1,13 %, masticar madera/otros de 0,24 % a 7,78 % (+3142 %) y picotear madera de 0,46 % a 6,21 % (+1250 %) demostrando el desarrollo de conductas manipulativas antes casi inexistentes, por tanto estos datos indican que *A. amazonica* dio una de las mejores respuestas de todo el estudio al enriquecimiento ambiental donde se obtuvo importante disminución de la inactividad (79,1 %), incremento de 6 veces en forrajeo, alcanzando la segunda mayor proporción de tiempo forrajeando (33,27 %), reducción del 99,5 % de todas sus estereotipias con eliminación completa del picaje corporal y activación equilibrada de conductas locomotoras y exploratorias.

Después el enriquecimiento mostró un patrón de retención moderado aunque con reversiones sustanciales ubicándose en un punto intermedio entre las especies con mejor retención de esta manera el descanso se elevó a 18,11 % (compuesto por inactivo 17,01 % y dormir (1,10 %) lo que representa una disminución del 10,07 % con respecto a la línea base (20,28 %), esto significa que logró mantener niveles de actividad superiores a los iniciales aunque con un aumento respecto a la fase de enriquecimiento, en cuanto a las conductas de forrajeo si bien disminuyeron en comparación con la fase de enriquecimiento, se mantuvieron muy por encima de los niveles de pre- enriquecimiento específicamente, manipular alimento cayó a 8,93 % lo que representa 158 % superior al 3,46 % inicial, por su parte agarrar alimento alcanzó un 6,855 % es decir, 237 % superior al 2,0 % inicial sumando un total de 15,78 % del tiempo observado lo que representa 2,9 veces más que en las condiciones iniciales (5,49 %), por otra parte las estereotipias se mantuvieron

en niveles bajos con un total de apenas 2,16 % este valor incluye picotaje o acicalamiento excesivo (0,58 %), arrancamiento de plumas (0,59 %), caminar sobre sus pasos (0,90 %) y picoteo de cuerpo (0,09 %), en niveles de pre enriquecimiento (11,08 %), teniendo así reducciones especialmente notables en conductas críticas como el arrancamiento de plumas disminuyó de 1,86 % a 0,59 % (una reducción del 68,3 %), mientras que picar el cuerpo pasó de 5,42 % a 0,09 % (una reducción del 98,3 %) prácticamente eliminado. Respecto a la vocalización esta se redujo a 20,68 % desde los niveles iniciales de 26,01 % (una disminución del 20,5 %) lo que indica una redistribución del tiempo vocal hacia otras actividades más beneficiosas, mientras tanto el acicalamiento aumentó a 15,25 % aunque todavía se encuentra por debajo del nivel inicial de 19,27 % (un 20,9 % menos). Sin embargo, este dato combinado con la disminución mantenida del picotaje excesivo y el arrancamiento de plumas sugiere una normalización parcial pero permanente de las conductas de mantenimiento del plumaje, en términos de locomoción se observaron aumentos en casi todas las categorías: caminar en barras alcanzó 12,84 % (un 15,7 % más respecto al 11,10 % inicial), caminar en el aviario llegó a 7,31 % (un 74,9 % más respecto al 4,18 % inicial), caminar en el piso fue de 0,21 % (una ligera disminución del 19,2 % respecto al 0,26 % inicial), y volar se ubicó en 1,94 % (un incremento muy significativo del 288 % respecto al 0,50 % inicial). Adicionalmente otros comportamientos exploratorios también aumentaron de manera notable: frotar pico alcanzó 0,88 % (un 22,8 % menos que el inicial de 1,14 %), masticar madera u otros objetos llegó a 2,63 % (995 más que el inicial de 0,24 %) y picotear madera se ubicó en 2,21 % (un 380 % más que el inicial de 0,46 %), estos resultados revelan que *Amazona amazónica* logró uno de los resultados más exitosos del estudio en términos de retención de beneficios a largo plazo, de manera resumida destacaron las actividades de: forrajeo se mantuvo 2,9 veces superior al de la línea base, las estereotipias totales se redujeron de manera sostenida en un 80,5 % con un control casi completo

(98,3 %) del picaje corporal, el arrancamiento de plumas disminuyó en un 68,3 %, el vuelo aumentó en un 288 % y se registraron incrementos significativos en comportamientos exploratorios.

Figura 19

Comportamiento de Amazona amazonica (Aviario 2) pre- durante y post enriquecimiento: Frecuencia de conductas observada.

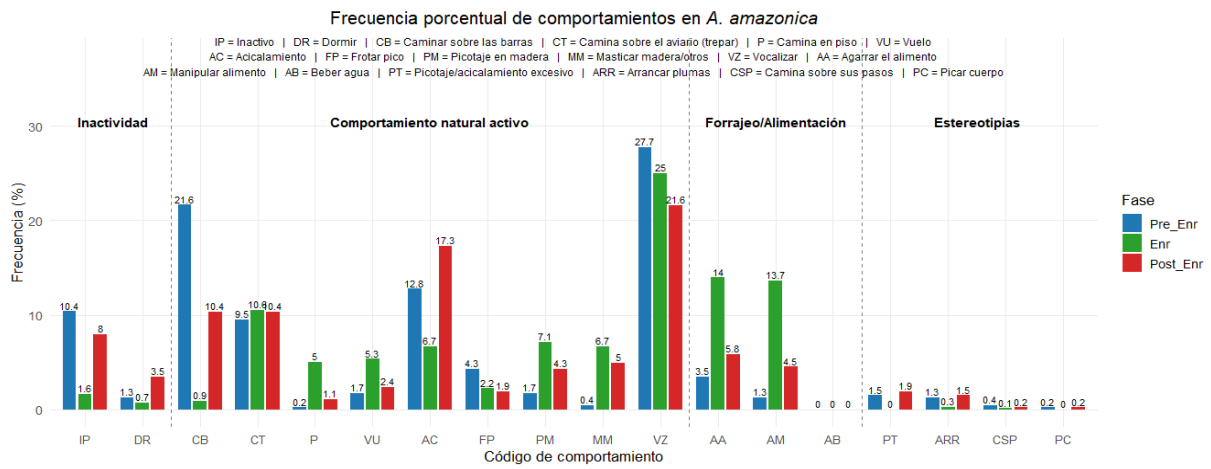
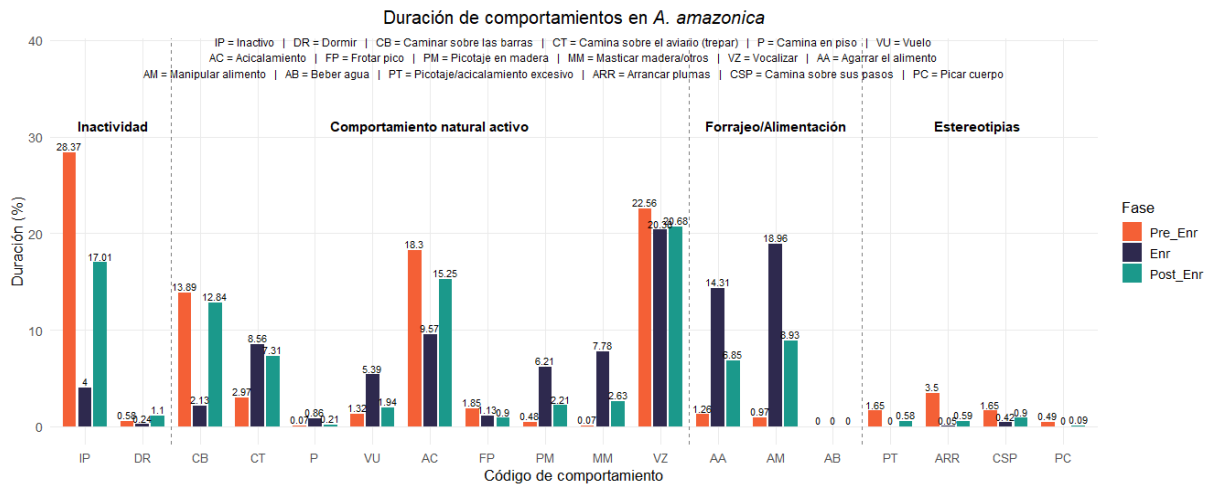


Figura 20

Comportamiento de Amazona amazonica(Aviario 2) pre-durante y post enriquecimiento: Duración de conductas observada.



9. DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó los efectos del enriquecimiento ambiental sobre el comportamiento de ocho individuos pertenecientes a seis especies de la familia *Psittacidae* alojadas en el zoológico "Refugio El Faro" en Salinas, Ecuador. Los resultados fueron relacionados con investigaciones previas que documentaron efectos positivos del enriquecimiento ambiental en psitácidos cautivos, aunque también revelaron variaciones específicas según la especie y el tipo de enriquecimiento implementado.

Culton et al. (1997) reportaron que el enriquecimiento de forrajeo aumentó significativamente el tiempo dedicado a la búsqueda de alimento en loros lo cual fue consistente con los resultados obtenidos en el presente estudio donde se observó que el tiempo dedicado a manipular alimento aumentó de un promedio de 0,38% en la fase de pre enriquecimiento a 14,84% durante la fase de enriquecimiento en *Amazona autumnalis* representando un incremento del 3805,26% de igual manera *Amazona lilacina* del aviario uno registró un aumento de 1,06% a 21,06 lo que correspondió a un incremento de aproximadamente 19 veces respecto a la línea base estos resultados demostraron que los elementos de enriquecimiento alimentario implementados en especial el zapallo relleno de frutas y las frutas envueltas en hojas de plátano estimularon efectivamente los comportamientos naturales de búsqueda de alimento sin embargo, van Zeeland et al. (2013) encontraron que los loros grises en el enriquecimiento de forrajeo aumentaron el tiempo de alimentación en un rango menor entre el 15% y 30% lo que indicó que la efectividad del enriquecimiento puede variar considerablemente según la especie, el tipo de dispositivo utilizado y las condiciones ambientales del aviario.

Meehan et al., (2004) señala que el enriquecimiento ambiental durante el desarrollo temprano redujo significativamente la aparición de estereotipias en loras de alas naranjas. Siendo esta reducción de comportamientos estereotipados constituyente a uno de los resultados importantes del presente estudio donde se observó que *Amazona farinosa* del aviario uno presentó una reducción del 51,56% en comportamientos estereotipados disminuyendo de 19,66% del tiempo total en la fase de pre- enriquecimiento a 9,52% en la fase de post- enriquecimiento por otra parte de manera más notable *Amazona amazónica* experimentó una reducción del 80,51% a 2,16% del tiempo observado, estas reducciones fueron superiores a las reportadas por Noriega y Lozano, (2008), quienes evaluaron un programa nutricional resaltando el comportamiento en *Amazona amazónica* y *Amazona ochrocephala* en la fundación zoológico Santa cruz encontrando reducciones moderadas en estereotipias pero sin eliminarlas completamente, esta diferencia en la efectividad se puede atribuir a que el presente estudio implementó múltiples tipos de enriquecimiento ambiental de manera simultánea que incluyeron elementos de alimentación, estructuras y a nivel de cognición, mientras que el estudio de Noruega y Lozano se enfocó principalmente en aspectos nutricionales.

Azevedo et al. (2016) investigaron los efectos de diferentes elementos de enriquecimiento ambiental en el comportamiento del Guacamayo de Lear en el zoológico Belo Horizonte en Brasil, señalando que los dispositivos de forrajeo y los objetos manipulables redujeron las conductas pasivas y aumentaron las interacciones con el recinto por lo que los resultados de este estudio confirmaron estos hallazgos observando que *Ara macao* redujo el nivel de inactividad a un 80% en la fase de durante el enriquecimiento disminuyendo de 32,45% a 6,81% del tiempo total. Por

otra parte, esta especie registró un incremento en el comportamiento de vuelo pasando de 0,00% en la fase de pre enriquecimiento a 4,23 durante el enriquecimiento.

Especies como *A. autumnalis* mostraron cambios conductuales sostenidos ($p=0.0078$) con retención [baja/media] en uso de objetos, sugiriendo internalización de beneficios sin dependencia de estimulación externa. Este patrón ha sido reportado en estudios con primates donde enriquecimientos actúan como catalizadores de cambio más que como requisitos continuos (Mason & Burn, 2011).

A pesar de los resultados estadísticamente significativos obtenidos mediante la prueba de Friedman, el presente estudio presenta limitaciones metodológicas importantes. El tamaño muestral reducido ($n=8$ individuos) y la heterogeneidad taxonómica (6 especies diferentes) limitan la generalización de los resultados a toda la familia Psittacidae (Kramer, 2010). El diseño cuasiexperimental careció de grupo control, imposibilitando descartar completamente variables confusoras no controladas (Shepherdson et al., 1998). Estas limitaciones justifican la necesidad de estudios futuros con diseños más robustos, muestras taxonómicamente homogéneas con mayor número de réplicas por especie, y períodos de seguimiento extendidos.

10. CONCLUSIONES

Este estudio muestra la aceptación de los elementos que varió entre especies, observándose que *Amazona farinosa* presentó la mayor frecuencia de interacción con pelotas y tubos de cartón (12 eventos), mientras que *Amazona amazónica* mostró preferencia significativa por el dispositivo de madera con orificios. Los objetos que generaron mayores cambios conductuales fueron el zapallo relleno de frutas y las frutas envueltas en hojas de plátano registrando frecuencias moderadas a altas (entre 8 y 10 eventos) en la mayoría de las especies, especialmente en *Amazona lilacina* y *Psittacara erythrogenys*.

Los etogramas revelaron una transformación notable en el comportamiento de las aves. Antes del enriquecimiento, pasaban la mayor parte del tiempo inactivas (hasta 32%), apenas buscaban comida (menos del 6%) y presentaban conductas estereotipadas preocupantes como arrancarse plumas. Durante el enriquecimiento hubo un cambio: la inactividad se redujo drásticamente (hasta 88% menos), comenzaron a buscar activamente su comida (dedicándole entre 21% y 33% de su tiempo) y las estereotipias disminuyeron casi por completo (hasta 99% menos). Seis especies mantuvieron estas mejoras incluso después de retirar el enriquecimiento, aunque una especie mostró frustración al extrañar los estímulos, aumentando nuevamente sus comportamientos repetitivos.

Se concluye que las actividades realizadas por estas especies se redujeron a nivel de comportamiento estereotipados, registrando que seis de las ocho especies estudiadas presentaron

cambios significativos según la prueba de Friedman ($p < 0,05$) donde se evidenció incrementos en las conductas de forrajeo hasta 37 veces más en comparación con la fase de pre-enriquecimiento en el caso de *Amazona autumnalis*.

Se comprobó que las aves presentaron un cambio notable en su patrón de comportamiento, durante la fase de enriquecimiento se observó un incremento el comportamiento natural activo (caminar sobre: barras, aviario, locomoción y el vuelo) mientras que las estereotipias se redujeron de forma evidente. Tras la finalización del enriquecimiento algunas especies mostraron retención a largo plazo de los beneficios mientras que otras mostraron respuestas temporales que volvieron a valores cercanos a la línea base tras retirar el enriquecimiento (efecto reversible).

11. RECOMENDACIONES

Implementar estudios sobre enriquecimiento social ya que existen individuos de las mismas especies, pero en aviarios separados, se recomienda evaluar la viabilidad de contacto visual, auditivo y físico.

Se recomienda mantener el programa de enriquecimiento ambiental implementado, dado que se observó una mejora significativa en el estado comportamental del ave durante el período de evaluación

1. BIBLIOGRAFÍA

- Allen, C. M., & Johnson, K. A. (1991). Psittacine captive breeding survey: A survey of private aviculture in the United States. TRAFFIC USA, World Wildlife Fund - US.
- Alligood, C. A., Dorey, N. R., Mehrkam, L. R., & Leighty, K. A. (2017). Applying behavior-analytic methodology to the science and practice of environmental enrichment in zoos and aquariums. *Zoo biology*, 36(3), 175-185.
- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour*, 49(3-4), 227-266.
<https://doi.org/10.1163/156853974X00534>
- Arteaga-Chávez, W. A., Loaiza, J. M., Valencia, D., Obando, E., Taimal, E., Krabbe, N., & Freile, J. (2025). DIVERSIDAD DE AVES DEL OESTE DE LA PROVINCIA DE CARCHI, ECUADOR. *Revista Ecuatoriana de Ornitología*, 11(1), 1-49.
- Auersperg, A. M. I., Szabo, B., von Bayern, A. M. P., & Kacelnik, A. (2011). Spontaneous innovation in tool manufacture and use in a Goffin's cockatoo. *Current Biology*, 21(21), R903-R904.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.09.002>
- Avibase. (2024). Ecuador bird checklist - Avibase. <https://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?region=EC>
- Aydinoat, D., Penn, D. J., Smith, S., Moodley, Y., Hoelzl, F., Knauer, F., & Schwarzenberger, F. (2014). Social isolation shortens telomeres in African grey parrots (*Psittacus erithacus erithacus*). *PLoS ONE*, 9(4), e93839. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093839>
- Azevedo, C. S., Caldeira, J. R., Faggioli, Â. B., & Cipreste, C. F. (2016). Effects of different environmental enrichment items on the behavior of the endangered Lear's Macaw

(*Anodorhynchus leari*, Psittacidae) at Belo Horizonte Zoo, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 24(3), 204-210.

BIOWEB. (2019). Lista de especies por familia: Psittacidae. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/ListaEspeciesPorFamilia/3517>

BIOWEB. (2024). Psittacidae. En Bioweb Ecuador [Base de datos en línea]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/BusquedaSencilla/psittacidae>

Baukhagen, H., & Engell, M. (2022). Avian cognition and the implications for captive parrot welfare. *Animal Welfare*, 31(2), 257–267. <https://doi.org/10.7120/09627286.31.2.009>

Beaufrère, H. (2013). Avian atherosclerosis: Parrots and beyond. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 22(4), 336–347. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2013.10.015>

Beausoleil, N. J., & Mellor, D. J. (2015). Advantages and limitations of the 'Five Domains' model for assessing animal welfare impacts associated with vertebrate pest control. *New Zealand Veterinary Journal*, 63(1), 37-43. <https://doi.org/10.1080/00480169.2014.956832>

Berg, M., & Bennett, A. (2016). The evolution of plumage colouration in parrots: A review. *Emu – Austral Ornithology*, 110(1), 10–20. <https://doi.org/10.1071/MU09076>

Berkunsky, I., Quillfeldt, P., Brightsmith, D. J., Abbud, M. C., Aguilar, J. M. R. E., Alemán-Zelaya, U., Aramburú, R. M., Arce Arias, A., Balas McNab, R., Balsby, T. J. S., Barredo Barberena, J. M., Beissinger, S. R., Rosales, M., Berg, K. S., Bianchi, C. A., Blanco, E., Bodrati, A., Bonilla-Ruz, C., Botero-Delgadillo, E., ... Masello, J. F. (2017). Current threats faced by Neotropical parrot populations. *Biological Conservation*, 214, 278–287. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.08.016>

- Biddle, R., Solis-Ponce, I., Cun, P., Tollington, S., Jones, M., Marsden, S., Devenish, C., Horstman, E. L., Berg, K. S., & Pilgrim, M. (2020). Conservation status of the recently described Ecuadorian Amazon parrot *Amazona lilacina*. *Bird Conservation International*, 30(4), 586–598. <https://doi.org/10.1017/S0959270920000015>
- BirdLife International. (2021). Red List update: Parrots of the Americas in peril. <https://www.birdlife.org/news/2021/02/08/red-list-update-parrots-of-the-americas-in-peril/>
- BirdLife International. (2024). Tackling the illegal trade and trafficking of birds. <https://www.birdlife.org/projects/tackling-illegal-trade-inc-songbirds/>
- Bortolotti, G. R., Marchant, T. A., Blas, J., & German, T. (2008). Corticosterone in feathers is a long-term, integrated measure of avian stress physiology. *Functional Ecology*, 22(4), 494-500. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2008.01387.x>
- Broom, D. M. (1983). Stereotypies as animal welfare indicators. In D. Schmidt (Ed.), *Indicators relevant to farm animal welfare* (pp. 81–87). Martinus Nijhoff.
- Broom, D. M. (2022). *Broom and Fraser's domestic animal behaviour and welfare* (6th ed.). CABI. <https://doi.org/10.1079/9781800620803.0000>
- Broom, D. M., & Johnson, K. G. (1993). *Stress and animal welfare*. Chapman & Hall.
- Buscaglia, M., Monclús, L., Carbajal, A., Martínez-Nevado, E., Tallo-Parra, O., López-Béjar, M., Lacasta, D., & Almagro, V. (2018). Assessment of commercially available immunoassays to measure glucocorticoid metabolites in African Grey Parrot (*Psittacus erithacus*) droppings: A tool for evaluating stress. *Animals*, 8(7), 105. <https://doi.org/10.3390/ani8070105>

CERO (Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos). (2025). Official checklist of birds of Ecuador.
<https://ceroecuador.wordpress.com/official-checklist/>

Camacho, H., & Zavala-Páramo, M. G. (2025). Origin and diversification of the genera *Aratinga*, *Eupsittula*, and *Psittacara* (Aves: Psittacidae). *Diversity*, advance online publication.

Cantú, J. C., Sánchez, M. E., Grosselet, M., & Silva, J. (2007). The illegal parrot trade in Mexico: A comprehensive assessment. *Defenders of Wildlife*.

Chan, D. T. C., Poon, E. S. K., Wong, A. T. C., & Sin, S. Y. W. (2021). Global trade in parrots—Influential factors of trade and implications for conservation. *Global ecology and conservation*, 30, e01784.

Chitty, J. (2023). Approach to managing obesity in parrots. *In Practice*, 45(8), 461–474.
<https://doi.org/10.1002/inpr.360>

Coleman, K. (2012). Individual differences in temperament and behavioral management practices for nonhuman primates. *Applied Animal Behavior Science*, 137(3-4), 106-113.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.02.002>

Collared-Dove, E. (2025). AOS Classification Committee—North and Middle America Proposal Set 2025-B 21 February 2025.

Collette, J. C., Millam, J. R., Klasing, K. C., & Wakenell, P. S. (2000). Neonatal handling of Amazon parrots alters the stress response and immune function. *Applied Animal Behaviour Science*, 66(4), 335-349. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00098-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00098-2)

Collette, J., Millam, J., Klasing, K., & Wakenell, P. (2000). Neonatal handling of Amazon parrots alters the stress response and immune function. *Applied Animal Behaviour Science*, 66(4), 335–349.
[https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00098-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00098-2)

Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos. (2024). Lista oficial.
<https://ceroecuador.wordpress.com/lista-oficial/>

Costa, P., Macchi, E., Tomassone, L., Ricceri, F., Bollo, E., Scaglione, F. E., Schiavone, A., Valle, E., Gasco, L., & Renna, M. (2016). Feather picking in pet parrots: Sensitive species, risk factor and ethological evidence. *Italian Journal of Animal Science*, 15(3), 473–480.
<https://doi.org/10.1080/1828051X.2016.1195711>

Costa, P., Macchi, E., Valle, E., De Marco, M., Nucera, D. M., Gasco, L., & Schiavone, A. (2016). An association between feather damaging behavior and corticosterone metabolite excretion in captive African grey parrots (*Psittacus erithacus*). *PeerJ*, 4, e2462. <https://doi.org/10.7717/peerj.2462>

Cussen, V. A., & Mench, J. A. (2015). The relationship between personality dimensions and resiliency to environmental stress in Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*), as indicated by the development of abnormal behaviors. *PLoS ONE*, 10(6), e0126170.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126170>

Daut, E. F., Brightsmith, D. J., Mendoza, A. P., Puhakka, L., & Peterson, M. J. (2015). Illegal domestic bird trade and the role of export quotas in Peru. *Journal for Nature Conservation*, 27, 44-53.

Dawkins, M. S. (1990). From an animal's point of view: Motivation, fitness, and animal welfare. *Behavioral and Brain Sciences*, 13(1), 1-9. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00077104>

Dodson, C. H., & Gentry, A. H. (1991). Biological extinction in western Ecuador. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 78(2), 273-295.

- Ebisawa, K., Nakayama, S., Pai, C., Kinoshita, R., & Koie, H. (2021). Prevalence and risk factors for feather-damaging behavior in psittacine birds: Analysis of a Japanese nationwide survey. *PLoS ONE*, 16(7), e0254610. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254610>
- Ecuador Forest of Clouds. (2024). IUCN Red List - Ecuador Forest of Clouds. <https://www.ecuadorforestofclouds.org/iucn-red-list.html>
- Engebretson, M. (2006). The welfare and suitability of parrots as companion animals: A review. *Animal Welfare*, 15(3), 263–276.
- Forshaw, J. M., & Cooper, W. T. (1989). *Parrots of the world* (3rd ed., p. 672). Melbourne: Lansdowne Editions.
- Fraser, D., & Duncan, I. J. H. (1998). 'Pleasures', 'pains' and animal welfare: Toward a natural history of affect. *Animal Welfare*, 7(4), 383-396.
- Freile, J. F. (2019). Lista roja de las aves del Ecuador.
- Friard, O., & Gamba, M. (2016). BORIS: A free, versatile open-source event-logging software for video/audio coding and live observations. *Methods in Ecology and Evolution*, 7(11), 1325-1330.
- Frynta, D., Lišková, S., Bültmann, S., & Burda, H. (2010). Being attractive brings advantages: The case of parrot species in captivity. *PLoS ONE*, 5(9), e12568. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012568>
- Garner, J. P., Meehan, C. L., & Mench, J. A. (2003). Stereotypies in caged parrots, schizophrenia and autism: Evidence for a common mechanism. *Behavioural Brain Research*, 145(1-2), 125-134. [https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(03\)00115-3](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(03)00115-3)

- Garner, J. P., Meehan, C. L., & Mench, J. A. (2003). Stereotypies in caged parrots, schizophrenia and autism: Evidence for a common mechanism. *Behavioural Brain Research*, 145(1-2), 125–134. [https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(03\)00115-3](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(03)00115-3)
- Garner, J. P., Meehan, C. L., & Mench, J. A. (2006). Stereotypies in caged parrots, schizophrenia and autism: Evidence for a common mechanism. *Behavioural Brain Research*, 145(1-2), 125-134. [https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(03\)00115-3](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(03)00115-3)
- Garner, J. P., Meehan, C. L., Famula, T. R., & Mench, J. A. (2006). Genetic, environmental, and neighbor effects on the severity of stereotypies and feather picking in Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*): An epidemiological study. *Applied Animal Behaviour Science*, 96(3-4), 153–168. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.09.009>
- Garner, M. M., Clubb, S. L., Mitchell, M. A., & Brown, L. (2008). Feather-picking psittacines: Histopathology and species trends. *Veterinary Pathology*, 45(3), 401–408. <https://doi.org/10.1354/vp.45-3-401>
- Garzón, O., Mena, P., & Berg, K. S. (2019). [El Oro Parakeet population data]. In BirdLife International Species Factsheet.
- Garzón, O., Mena, P., & Berg, K. S. (2020). Predación de nidos del Periquito de Orcés *Pyrrhura orcesi* (Psittaciformes: Psittacidae) por el Tucán Pico de Candela *Aulacorhynchus haematopygus* (Piciformes: Ramphastidae), en la Reserva Buenaventura, Ecuador. *Huitzil*, 21(1), e-521. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2020.21.1.455>
- Gastañaga, M., Macleod, R., Hennessey, B., Núñez, J. U., Puse, E., Arrascue, A., Hárison, J., Mee, A., & Córdova, J. L. (2011). A study of the parrot trade in Peru and the potential importance of internal

trade for threatened species. *Bird Conservation International*, 21(1), 76–85.
<https://doi.org/10.1017/S0959270910000456>

González, J. A. (2003). Harvesting, local trade, and conservation of parrots in the northeastern Peruvian Amazon. *Biological Conservation*, 114(3), 437–446. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00064-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00064-9)

Greenwell, P. J., & Montrose, V. T. (2017). The gray parrot (*Psittacus erithacus*): The importance of conservation. *Pet Behaviour Science*, 3, 7–16.

Grindlinger, H. M. (1991). Compulsive feather picking in birds. *Archives of General Psychiatry*, 48(9), 857. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1991.01810330081012>

Gross, W. B., & Siegel, H. S. (1983). Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Diseases*, 27(4), 972-979. <https://doi.org/10.2307/1590198>

Gómez Garza, M. A. (2017). Contribución al estudio de la evolución, ecología y enfermedades de los loros (*Psittacidae*, illiger 1811) de México (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).

Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 1-9.

Herrera, M., & Hennessey, A. B. (2007). Quantifying the illegal parrot trade in Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, with emphasis on threatened species. *Bird Conservation International*, 17(4), 295–300.
<https://doi.org/10.1017/S0959270907000858>

IUCN. (2023). Number of threatened living species in Ecuador on the IUCN Red List in 2023, by taxonomic group. Statista.

Jan, C., & Fumagalli, L. (2016). Polymorphic DNA microsatellite markers for forensic individual identification and parentage analyses of seven threatened species of parrots (family Psittacidae). *PeerJ*, 4, e2416.

Jayson, S. L., Williams, D. L., & Wood, J. L. N. (2014). Prevalence and risk factors of feather plucking in African grey parrots (*Psittacus erithacus erithacus* and *Psittacus erithacus timneh*) and cockatoos (*Cacatua* spp.). *Journal of Exotic Pet Medicine*, 23(3), 250–257. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2014.06.012>

Jensen, P., & Toates, F. M. (1993). Who needs 'behavioural needs'? Motivational aspects of the needs of animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 37(2), 161-181. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(93\)90108-2](https://doi.org/10.1016/0168-1591(93)90108-2)

Joseph, L. E. O., Toon, A., Schirtzinger, E. E., Wright, T. F., & Schodde, R. (2012). A revised nomenclature and classification for family-group taxa of parrots (Psittaciformes). *Zootaxa*, 3205(2), 26-40.

Joseph, L., Toon, A., Schirtzinger, E. E., Wright, T. F., & Schodde, R. (2012). A revised nomenclature and classification for family-group taxa of parrots (Psittaciformes). *Zootaxa*, 3205, 26–40.

Kalmar, I. D., Janssens, G. P., & Moons, C. P. (2010). Guidelines and ethical considerations for housing and management of psittacine birds used in research. *ILAR Journal*, 51(4), 409-423. <https://doi.org/10.1093/ilar.51.4.409>

Kalmar, I. D., Janssens, G. P., & Moons, C. P. (2010). Guidelines and ethical considerations for housing and management of psittacine birds used in research. *ILAR Journal*, 51(4), 409–423. <https://doi.org/10.1093/ilar.51.4.409>

- Kim, L. C., Garner, J. P., & Millam, J. R. (2009). Preferences of Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*) for cage enrichment devices. *Applied Animal Behaviour Science*, 120(3-4), 216-223.
- King, C. E., & Szekely, T. (1995). Environmental enrichment for birds in captivity. *Applied Animal Behaviour Science*, 44(2-4), 301-315.
- Lambert, M. L., Jacobs, I., Osvath, M., & von Bayern, A. M. P. (2019). Birds of a feather? Parrot and corvid cognition compared. *Behaviour*, 156(5-8), 505-594. <https://doi.org/10.1163/1568539X-00003527>
- Langlois, I. (2021). Medical causes of feather damaging behavior. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 24(1), 119–152. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2020.09.005>
- Lumeij, J. T., & Hommers, C. J. (2008). Foraging 'enrichment' as treatment for pterotillomania. *Applied Animal Behaviour Science*, 111(1-2), 85-94. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.05.015>
- Magrath, M. J. L., & Lill, A. (1983). The use of time and energy by the crimson rosella in a temperate wet forest in winter. *Australian Journal of Zoology*, 31(6), 903-912. <https://doi.org/10.1071/ZO9830903>
- Mahdavi, I., Abdi-Hachesoo, B., Ansari-Lari, M., & Haddad-Marandi, M. R. (2023). Prevalence and risk factors of feather damaging behavior in companion parrots: A cross-sectional study in Iran. *Applied Animal Behaviour Science*, 266, 106028. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2023.106028>
- Manteca, X., & Salas, M. (2015). Las estereotipias como indicadores de falta de bienestar en animales de zoológico. *Zoo animal welfare education centre*, 2.

- Marsden, S. J. (2000). Impact of disturbance on parrot populations in the Atlantic forest of Brazil. *Bird Conservation International*, 10(4), 349–357. <https://doi.org/10.1017/S0959270900000719>
- Martin, P., & Bateson, P. (2007). *Measuring Behaviour: An Introductory Guide* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Martínez, A. G. C. (2022). *Tráfico ilegal de aves silvestres: Propuesta de nuevas acciones para Colombia a partir de la revisión de experiencias internacionales* (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Javeriana).
- Mason, G. J. (1991). Stereotypies: A critical review. *Animal Behaviour*, 41(6), 1015–1037. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80640-2](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80640-2)
- Mason, G. J. (2006). Stereotypic behaviour in captive animals: Fundamentals and implications for welfare and beyond. In G. J. Mason & J. Rushen (Eds.), *Stereotypic animal behaviour: Fundamentals and applications to welfare* (2nd ed., pp. 325–367). CAB International.
- Mason, G. J., & Burn, C. C. (2018). Frustration and boredom in impoverished environments. In M. C. Appleby, I. A. S. Olsson, & F. Galindo (Eds.), *Animal welfare* (pp. 114–140). CABI.
- Mason, G. J., & Latham, N. R. (2004). Can't stop, won't stop: Is stereotypy a reliable animal welfare indicator? *Animal Welfare*, 13(Suppl. 1), S57–S69. <https://doi.org/10.1017/S096272860001438X>
- Mason, G., Clubb, R., Latham, N., & Vickery, S. (2007). Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? *Applied Animal Behaviour Science*, 102(3-4), 163–188. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.041>

- McDonald Kinkaid, H. K., Mills, D. S., Nichols, S. G., Meagher, R. K., & Mason, G. J. (2013). Feather-damaging behaviour in companion parrots: An initial analysis of potential demographic risk factors. *Avian Biology Research*, 6(4), 289–296.
- Meehan, C. L., & Mench, J. A. (2002). Environmental enrichment affects the fear and exploratory responses to novelty of young Amazon parrots. *Applied Animal Behaviour Science*, 79(1), 75-88. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00069-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00069-2)
- Meehan, C. L., Garner, J. P., & Mench, J. A. (2003a). Isosexual pair housing improves the welfare of young Amazon parrots. *Applied Animal Behaviour Science*, 81(1), 73–88. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00238-1](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00238-1)
- Meehan, C. L., Garner, J. P., & Mench, J. A. (2004). Environmental enrichment and development of cage stereotypy in Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*). *Developmental Psychobiology*, 44(4), 209-218. <https://doi.org/10.1002/dev.20007>
- Meehan, C. L., Garner, J. P., & Mench, J. A. (2004). Environmental enrichment and development of cage stereotypy in Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*). *Developmental Psychobiology*, 44(4), 209–218. <https://doi.org/10.1002/dev.20007>
- Meehan, C. L., Millam, J. R., & Mench, J. A. (2003). Foraging opportunity and increased physical complexity both prevent and reduce psychogenic feather picking by young Amazon parrots. *Applied Animal Behaviour Science*, 80(1), 71-85. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00192-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00192-2)
- Meehan, C. L., Millam, J. R., & Mench, J. A. (2003b). Foraging opportunity and increased physical complexity both prevent and reduce psychogenic feather picking by young Amazon parrots.

Applied Animal Behaviour Science, 80(1), 71–85. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00192-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00192-2)

Meehan, C., & Mench, J. (2006). Captive parrot welfare. In A. U. Luescher (Ed.), *Manual of parrot behavior* (pp. 301–318). Blackwell Publishing.

Mellor, D. J. (2016). Updating animal welfare thinking: Moving beyond the "Five Freedoms" towards "A Life Worth Living". *Animals*, 6(3), 21. <https://doi.org/10.3390/ani6030021>

Mellor, D. J. (2016). Updating animal welfare thinking: Moving beyond the 'Five Freedoms' towards 'A Life Worth Living'. *Animals*, 6(3), 21. <https://doi.org/10.3390/ani6030021>

Mellor, D. J. (2017). Operational details of the Five Domains Model and its key applications to the assessment and management of animal welfare. *Animals*, 7(8), 60. <https://doi.org/10.3390/ani7080060>

Mellor, D. J., & Beausoleil, N. J. (2015). Extending the 'Five Domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Animal Welfare*, 24(3), 241-253. <https://doi.org/10.7120/09627286.24.3.241>

Mellor, D. J., & Reid, C. S. W. (1994). Concepts of animal well-being and predicting the impact of procedures on experimental animals. In R. M. Baker, G. Jenkin, & D. J. Mellor (Eds.), *Improving the well-being of animals in the research environment* (pp. 3-18). Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching.

Mellor, D. J., Beausoleil, N. J., Littlewood, K. E., McLean, A. N., McGreevy, P. D., Jones, B., & Wilkins, C. (2020). The 2020 Five Domains Model: Including human-animal interactions in assessments of animal welfare. *Animals*, 10(10), 1870. <https://doi.org/10.3390/ani10101870>

- Mellor, D. J., Beausoleil, N. J., Littlewood, K. E., McLean, A. N., McGreevy, P. D., Jones, B., & Wilkins, C. (2020). The 2020 Five Domains Model: Including human–animal interactions in assessments of animal welfare. *Animals*, 10(10), 1870. <https://doi.org/10.3390/ani10101870>
- Mellor, E. L., McDonald Kinkaid, H. K. M., Mendl, M. T., Cuthill, I. C., van Zeeland, Y. R. A., & Mason, G. J. (2021). Nature calls: Intelligence and natural foraging style predict poor welfare in captive parrots. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 288(1960), 20211952. <https://doi.org/10.1098/rspb.2021.1952>
- Mellor, E. L., McDonald Kinkaid, H. K., Mendl, M. T., Cuthill, I. C., van Zeeland, Y. R., & Mason, G. J. (2021). Nature calls: intelligence and natural foraging style predict poor welfare in captive parrots. *Proceedings of the Royal Society B*, 288(1960), 20211952.
- Mellor, E., Brilot, B., & Collins, S. (2018). Abnormal repetitive behaviours in captive birds: A Tinbergian review. *Applied Animal Behaviour Science*, 198, 109-120.
- Mendl, M. (2001). Evaluación del estado de bienestar. *Nature*, 410 (6824), 31-32.
- Mettke-Hofmann, C., Winkler, H., & Leisler, B. (2002). The significance of ecological factors for exploration and neophobia in parrots. *ethology*, 108(3), 249-272.
- Minias, P. (2019). Evolution of heterophil/lymphocyte ratios in response to ecological and life-history traits: A comparative analysis across the avian tree of life. *Journal of Animal Ecology*, 88(4), 554-565. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12941>
- Miranda Vargas, J. M. (2019). Loros y ciencia ciudadana: un acercamiento a la ecología urbana de la familia Psittacidae en el Valle de Aburrá.

- Müller, C., Jenni-Eiermann, S., & Jenni, L. (2011). Heterophils/lymphocytes-ratio and circulating corticosterone do not indicate the same stress imposed on Eurasian kestrel nestlings. *Functional Ecology*, 25(3), 566-576. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2010.01816.x>
- O'Hara, M., Huber, L., & Gajdon, G. K. (2015). The advantage of objects over images in discrimination and reversal learning by kea, *Nestor notabilis*. *Animal Behaviour*, 101, 51-60. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2014.12.022>
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito [UNODC]. (2024). Informe mundial sobre los delitos contra la vida silvestre y los bosques 2024. <https://www.unodc.org/unodc/es/press/releases/2024/May/despite-two-decades-of-concerted-action--wildlife-trafficking-persists-worldwide-with-more-than-4-000-species-affected--says-new-unodc-world-wildlife-crime-report.html>
- Olah, G., Butchart, S. H. M., Symes, A., Guzmán, I. M., Cunningham, R., Brightsmith, D. J., & Heinsohn, R. (2016). Ecological and socio-economic factors affecting extinction risk in parrots. *Biodiversity and Conservation*, 25(2), 205–223. <https://doi.org/10.1007/s10531-015-1036-z>
- Olah, G., Butchart, S. H., Symes, A., Guzmán, I. M., Cunningham, R., Brightsmith, D. J., & Heinsohn, R. (2016). Ecological and socio-economic factors affecting extinction risk in parrots. *Biodiversity and Conservation*, 25(2), 205-223.
- Olkowicz, S., Kocourek, M., Lučan, R. K., Porteš, M., Fitch, W. T., Herculano-Houzel, S., & Němec, P. (2016). Birds have primate-like numbers of neurons in the forebrain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(26), 7255–7260. <https://doi.org/10.1073/pnas.1517131113>
- Parr, M., & Juniper, T. (2010). *Parrots: a guide to parrots of the world*. Bloomsbury Publishing.

- Pepperberg, I. M. (2006). Cognitive and communicative abilities of Grey parrots. *Applied Animal Behaviour Science*, 100(1-2), 77-86. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.04.005>
- Piseddu, A., van Zeeland, Y. R. A., & Rault, J.-L. (2024). What we (don't) know about parrot welfare: Finding welfare indicators through a systematic literature review. *Animal Welfare*, 33, e61. <https://doi.org/10.1017/awf.2024.61>
- Piseddu, A., van Zeeland, Y. R. A., & Rault, J.-L. (2025). Evaluation of welfare indicators for companion parrots: A Delphi consultation survey. *Applied Animal Behaviour Science*, 283, 106526. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2025.106526>
- Piñeiro, C. J. S., & Bert, E. (2012). Valoración sanitaria de los criaderos de aves ornamentales. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 13(7), 1-35.
- Polverino, G., Manciocco, A., Vitale, A., & Alleva, E. (2015). Stereotypic behaviours in *Melopsittacus undulatus*: Behavioural consequences of social and spatial limitations. *Applied Animal Behaviour Science*, 165, 143–155. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2015.02.009>
- Péron, F., & Grosset, C. (2014). The diet of adult psittacids: Veterinarian and ethological approaches. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 98(3), 403–416. <https://doi.org/10.1111/jpn.12103>
- Rare Species Conservatory Foundation. (2024). Illegal wildlife trade. <https://www.rarespecies.org/wildlife-trade>
- Reimer, J., Maia, C. M., & Santos, E. F. (2016). Environmental enrichments for a group of captive macaws: Low interaction does not mean low behavioral changes. *Journal of applied animal welfare science*, 19(4), 385-395.

- Renton, K. (2001). Lilac-crowned parrot diet and food resource availability: Resource tracking by a parrot seed predator. *The Condor*, 103(1), 62–69. <https://doi.org/10.1093/condor/103.1.62>
- Robinson, J. E., & Sinovas, P. (2018). Challenges of analyzing the global trade in CITES-listed wildlife. *Conservation Biology*, 32(5), 1203-1206.
- Rodríguez-López, R. (2016). Environmental enrichment for parrot species: Are we squawking up the wrong tree? *Applied Animal Behaviour Science*, 180, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.04.003>
- Rodríguez-López, R. (2016). Environmental enrichment for parrot species: Are we squawking up the wrong tree? *Applied Animal Behaviour Science*, 180, 86-95. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.04.016>
- Rosales, S. (2012). Evaluación y monitoreo etológico de Psitácidos en el Centro de Rescate de ARCAS, Petén [Tesis de Grado]. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala.
- Ross, G. A., Gillespie, K., Hopper, L. M., Bloomsmith, M. A., & Maple, T. L. (2013). The impact of a summer sun on zoo-housed chimpanzees. *American Journal of Primatology*, 75(3), 332–338.
- Rozek, J. C., & Millam, J. R. (2011). Preference and motivation for different diet forms and their effect on motivation for a foraging enrichment in captive Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*). *Applied Animal Behaviour Science*, 129(2-4), 153-161.
- Rozek, J. C., Danner, L. M., Stucky, P. A., & Millam, J. R. (2010). Over-sized pellets naturalize foraging time of captive Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*). *Applied Animal Behaviour Science*, 125(1-2), 80-87. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.03.001>

- Rozek, J. C., Danner, L. M., Stucky, P. A., & Millam, J. R. (2010). Over-sized pellets naturalize foraging time of captive Orange-winged Amazon parrots (*Amazona amazonica*). *Applied Animal Behaviour Science*, 125(3-4), 80–87. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.03.001>
- Schapiro, S. J., & Bernacky, B. J. (2012). Socialization strategies and disease transmission in captive colonies of nonhuman primates. *American Journal of Primatology*, 74(6), 518-527. <https://doi.org/10.1002/ajp.22002>
- Schmid, R., Doherr, M. G., & Steiger, A. (2006). The influence of the breeding method on the behaviour of adult African grey parrots (*Psittacus erithacus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 98(3-4), 293–307. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.09.002>
- Sciabarrasi, A. A., & Velasco, J. A. H. (2020). Alojamiento e instalaciones para psitaciformes: una herramienta de bienestar animal. *Vetec Revista Académica de Investigación, Docencia y Extensión de las Ciencias Veterinarias*, 2(1), 32-42.
- Shepherdson, D. J. (2003). Environmental enrichment: past, present and future. *International Zoo Yearbook*, 38(1), 118-124.
- Silva, P. A. D. (2009). *Orthopsittaca manilata* (Boddaert, 1783)(Aves: Psittacidae): abundância e atividade alimentar em relação à frutificação de *Mauritia flexuosa* L. f.(Arecaceae) numa vereda no Triângulo Mineiro.
- Snyder, N. F. (Ed.). (2000). *Parrots: status survey and conservation action plan 2000-2004*. IUCN.
- Sparks, J., & Soper, T. (1990). *Parrots*.
- Speer, B. L., Briscoe, J., Latimer, K., & Lightfoot, T. (2016). Passeriformes. In R. Speer (Ed.), *Current therapy in avian medicine and surgery* (pp. 250-356). Saunders Elsevier.

- Stanford, M. (2006). Ultraviolet lighting for companion parrots. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 15(3), 186–194.
- Swaisgood, R., & Shepherdson, D. (2006). Environmental enrichment as a strategy for mitigating stereotypies in zoo animals: a literature review and meta-analysis. *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare*, 256-285.
- Tella, J. L., & Hiraldo, F. (2014). Illegal and legal parrot trade shows a long-term, cross-cultural preference for the most attractive species increasing their risk of extinction. *PLoS ONE*, 9(9), e107546. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107546>
- Tribe, A., & Booth, R. (2003). Assessing the role of zoos in wildlife conservation. *Human dimensions of wildlife*, 8(1), 65-74.
- UICN. (2025). Summary Statistics. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. <https://www.iucnredlist.org/resources/summary-statistics>
- Vergara-Tabares, D. L., Cordier, J. M., Landi, M. A., Olah, G., & Nori, J. (2020). Global trends of habitat destruction and consequences for parrot conservation. *Global Change Biology*, 26(8), 4251–4262. <https://doi.org/10.1111/gcb.15135>
- Vásquez-Quezada, I. D. (2011). Evaluación de los Centros de Manejo de Fauna Silvestre en el Azuay [Tesis de Grado]. Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador.
- Warren, A. A., Kool, L., Cleeland, M., Rich, T. H., & Rich, P. V. (1991). An Early Cretaceous labyrinthodont. *Alcheringa*, 15(4), 327-332.
- Webster, J. (2016). Animal welfare: Freedoms, dominions and "a life worth living". *Animals*, 6(6), 35. <https://doi.org/10.3390/ani6060035>

- Westcott, D. A., & Cockburn, A. (1988). Flock size and vigilance in parrots. *Australian Journal of Zoology*, 36(3), 335–349. <https://doi.org/10.1071/zo9880335>
- Westrip, J. (2022). BirdLife International. Cherkaoui, I., Azafzaf, H., Chokri, MA, Benmammar Hasnaoui, H., Monti, F. & Garrido López, JR, 2022-1.
- White, N. E., Phillips, M. J., Gilbert, M. T. P., Alfaro-Núñez, A., Willerslev, E., Mawson, P. R., ... & Bunce, M. (2011). The evolutionary history of cockatoos (Aves: Psittaciformes: Cacatuidae). *Molecular phylogenetics and evolution*, 59(3), 615-622.
- Williams, I., Hoppitt, W., & Grant, R. (2017). The effect of auditory enrichment, rearing method and social environment on the behavior of zoo-housed psittacines (Aves: Psittaciformes); implications for welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 186, 85–92. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.10.013>
- Young, A. M., Hobson, E. A., Bingaman Lackey, L., & Wright, T. F. (2012). Survival on the ark: Life-history trends in captive parrots. *Animal Conservation*, 15(1), 28–43. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2011.00477>
- de Sousa, V. M. A. M. A., Almeida, B., Castro, M. C., & Sobral, G. (2024). Low-cost environmental enrichment reduces stereotypical behaviors in the blue-fronted parrot *Amazona aestiva* and the yellow-faced amazon *Alipiopsitta xanthops*. *Ornithology Research*, 32(4), 322-328.
- van Zeeland, Y. R. A., & Schoemaker, N. J. (2014). Plumage disorders in psittacine birds—part 1: Feather abnormalities. *European Journal of Companion Animal Practice*, 24(1), 34-47.

van Zeeland, Y. R. A., Schoemaker, N. J., & Lumeij, J. T. (2023). Contrafreeloading indicating the behavioural need to forage in healthy and feather damaging Grey parrots. *Animals*, 13(16), 2635. <https://doi.org/10.3390/ani13162635>

van Zeeland, Y. R. A., Schoemaker, N. J., Ravesteijn, M. M., Mol, M., & Lumeij, J. T. (2013). Efficacy of foraging enrichments to increase foraging time in Grey parrots (*Psittacus erithacus erithacus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 149(1-4), 87-102. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.09.005>

van Zeeland, Y. R. A., Schoemaker, N. J., Ravesteijn, M. M., Mol, M., & Lumeij, J. T. (2013). Efficacy of foraging enrichments to increase foraging time in Grey parrots (*Psittacus erithacus erithacus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 149(1-4), 87-102. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.08.005>

van Zeeland, Y. R. A., Spruit, B. M., Rodenburg, T. B., Riedstra, B., van Hierden, Y. M., Buitenhuis, B., Korte, S. M., & Lumeij, J. T. (2009). Feather damaging behaviour in parrots: A review with consideration of comparative aspects. *Applied Animal Behaviour Science*, 121(2), 75-95. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.09.006>

2. ANEXOS

Figura 21 *Organismos de estudio*



Amazona farinosa 1



Amazona lilacina 1



Psittacara erythrogenys y Amazona autumnalis



Amazona amazonica



Amazona lilacina 2



Amazona farinosa 2



Ara macao

Figura 22 Base de datos

BASE COMPLETA-MALAVE NAOMI - Excel

VILLAO RODRIGUEZ, ROMMEL SEBASTIAN VR

Archivo Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda

M61 =SUMA(M37:M60)

Amazona amazonica																						
Semana 1		INACTIVIDAD										Desplazamiento					COMPORTAMIENTO NATURAL ACTIVO					
Fecha	Hora	Inactivo (descansa en la percha)	Duración	Dormir	Duración	Camina sobre barras	Duración	Camina sobre el aviario (trepar)	Duración	Camina en piso	Duración	vuelo	Duración	Acicalamiento	Duración	Frotar pico	Duración	Picoteaje en madera	Duración	Masticar madera/otros	Duración	
3-feb	14:00	2	9,4	1	1	5	7,4	1	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10-feb	15:00	3	10,4	0	0	6	8,4	3	3,2	2	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27-feb	7:00	3	10,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8,1	0	0	0	0	0	0	
11-feb	8:00	1	9,4	0	0	5	7,4	4	3,2	0	0	0	0	4	9,6	0	0	0	0	0	0	
8-feb	9:00	2	9,4	0	0	4	7,4	0	0	0	0	0	0	3	9,6	1	1,7	2	1	0	0	
18-feb	10:00	2	9,4	0	0	2	6,4	1	2,7	0	0	0	0	8	11,1	0	0	0	0	0	0	
6-mar	11:00	2	9,4	3	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	7	11,1	0	0	0	0	0	0	
5-feb	12:00	2	9,4	1	1	4	7,4	1	2,7	0	0	0	0	4	9,6	0	0	2	1	0	0	
4-feb	13:00	1	9,4	2	1	8	8,4	6	3,7	2	0,7	0	0	4	9,6	4	2,2	2	1	0	0	
20-feb	14:00	2	9,4	2	1	2	6,4	0	0	0	0	0	0	3	9,6	0	0	0	0	0	0	
17-feb	15:00	1	9,4	0	0	0	0	3	3,2	0	0	0	0	5	9,6	0	0	0	0	0	0	
3-mar	7:00	2	9,4	0	0	4	7,4	0	0	0	0	2	2,7	2	8,1	0	0	0	0	0	0	
7-feb	8:00	1	9,4	0	0	5	7,4	4	3,2	0	0	0	0	4	9,6	0	0	0	0	0	0	
19-feb	9:00	1	9,4	1	1	0	0	2	2,7	0	0	0	0	2	8,1	0	0	0	0	0	0	
13-mar	10:00	4	10,4	0	0	1	6,4	3	3,2	0	0	0	0	1	8,1	1	1,7	0	0	1	0,7	
12-mar	11:00	1	9,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	11,1	1	1,7	1	1	3	1,2	
26-feb	12:00	3	10,4	2	1	3	7,4	0	0	0	0	0	0	1	8,1	0	0	2	1	0	0	
13-feb	13:00	1	9,4	0	0	0	0	3	3,2	0	0	0	0	5	9,6	0	0	0	0	0	0	
12-feb	14:00	1	9,4	0	0	2	6,4	2	2,7	1	0,7	0	0	9	11,1	0	0	0	0	0	0	
4-mar	15:00	0	0	1	1	1	6,4	0	0	1	0,7	0	0	3	9,6	0	0	0	0	0	0	
9-feb	7:00	2	9,4	0	0	2	6,4	0	0	0	0	1	2,7	3	9,6	2	1,7	0	0	0	0	
2-mar	8:00	2	9,4	0	0	3	7,4	5	3,2	0	0	0	0	4	9,6	1	1,7	0	0	0	0	
5-mar	9:00	0	0	0	0	0	0	2	2,7	0	0	0	0	6	11,1	0	0	0	0	0	0	
13-mar	10:00	4	10,4	0	0	1	6,4	3	3,2	0	0	0	0	1	8,1	1	1,7	0	0	1	0,7	
Total		43,00	211,80	13,00	8,80	58,00	120,80	43,00	45,50	6,00	2,80	3,00	5,40	89,00	209,70	11,00	12,40	9,00	5,00	5,00	2,60	
Promedio/Media		1,79	8,83	0,54	0,37	2,42	5,03	1,79	1,80	0,25	0,12	0,13	0,23	3,71	8,74	0,46	0,52	0,38	0,21	0,21	0,11	
Mediana		2,00	9,40	0,00	0,00	2,00	6,40	1,50	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	9,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Desviación estándar		1,06	2,75	0,88	0,95	2,28	3,35	1,82	1,52	0,61	0,27	0,45	0,76	2,51	2,88	0,93	0,83	0,77	0,41	0,66	0,30	
Rango		4,00	10,40	3,00	1,80	8,00	8,40	6,00	3,70	2,00	0,70	2,00	8,00	9,00	11,10	4,00	2,20	2,00	1,00	3,00	1,20	
Inactivo (descansa en la percha)	Duración	Dormir	Duración	Camina sobre barras	Duración	Camina sobre el aviario (trepar)	Duración	Camina en piso	Duración	vuelo	Duración	Acicalamiento	Duración	Frotar pico	Duración	Picoteaje en madera	Duración	Masticar madera/otros	Duración			
OB1	7-jul	11:00	0	0	0	0	0	3	3,2	1	0,7	0	0	2	8,1	0	0	3	1,8	1	0,7	
OB2	8-jul	12:00	1	6	0	0	0	2	5,4	0	0	0	0	3	8	1	1,7	2	4,8	2	6,1	

Psittacara A. autm A. lilaci 1 Ara A. lilacina 2 A. farinosa 2 a. amazonica

Listo 68%

Tabla 8 Distribución de especies Psittacidae en Ecuador.

ESPECIES	REGIONES NATURALES DEL ECUADOR										Galápagos
	Matorral Seco de la Costa	Bosque Deciduo de la Costa	Bosque Húmedo Tropical del Chocó	Bosque Piemontano Occidental	Bosque Montano Occidental	Matorral Interandino	Páramo	Bosque Montaño Oriental	Bosque Piemontano Oriental	Bosque Húmedo Tropical Amazónico	
<i>Amazona amazónica</i>										X	
<i>Amazona autumnalis</i>	X	X	X	X	X						
<i>Amazona farinosa</i>	X		X	X	X	X		X	X	X	
<i>Amazona festiva</i>									X	X	
<i>Amazona mercenarius</i>				X	X	X	X	X	X	X	
<i>Amazona ochrocephala</i>			X							X	
<i>Ara ambiguus</i>		X	X	X	X						
<i>Ara ararauna</i>									X	X	
<i>Ara chloropterus</i>										X	
<i>Ara macao</i>										X	
<i>Ara militaris</i>								X	X	X	

<i>Ara severus</i>		X	X	X	X			X	X	X	
<i>Aratinga weddellii</i>									X	X	
<i>Bolborhynchus lineola</i>				X	X	X	X	X			
<i>Brotogeris cyanoptera</i>			X					X	X	X	
<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	X	X	X	X		X					
<i>Brotogeris sanctithomae</i>										X	
<i>Brotogeris versicolurus</i>	X	X							X		
<i>Deropterus accipitrinus</i>										X	
<i>Forpus coelestis</i>	X	X	X	X	X	X					
<i>Forpus modestus</i>								X	X	X	
<i>Forpus xanthopterygius</i>									X	X	
<i>Graydidascalus brachyurus</i>										X	
<i>Hapalopsittaca amazonina</i>					X						

<i>Pyrrhura pulchra</i>		X	X	X	X	X					
<i>Pyrrhura pyrrhura</i>			X	X							
<i>Pyrrhura albipectus</i>							X	X	X		
<i>Pyrrhura melanura</i>			X	X	X		X	X	X		
<i>Pyrrhura orcesi</i>		X		X							
<i>Pyrrhura roseifrons</i>							X	X			
<i>Touit dilectissimus</i>		X	X	X	X						
<i>Touit huetii</i>							X	X	X		
<i>Touit purpuratus</i>									X		
<i>Touit stictopectus</i>							X	X	X		

Nota: Distribución de las especies de la familia *Psittacidae* en las regiones naturales del Ecuador (Bioweb, 2019) (Bioweb, 2020)

Tabla 9*Estado de conservación*

<i>Especie</i>	<i>Lista Roja de Aves del Ecuador</i>	<i>UICN</i>
<i>Amazona amazónica</i>	Preocupación menor (LC)	<i>Preocupación menor (LC)</i>
<i>Amazona autumnalis</i>	En Peligro (EN)	
<i>Amazona farinosa</i>	Casi amenazada (NT)	
<i>Ara macao</i>	Casi amenazada (NT)	
<i>Psittacara erythrogenys</i>	No Evaluada (NE)	Casi amenazada (NT)

Nota. Estado de conservación de las especies de la familia Psittacidae en el Refugio el faro según la Lista Roja de Aves del Ecuador y la UICN (J. F. Freile et al., 2019) (UICN, 2025)

Tabla 10 Ficha de observación conductual: Aves de la Familia Psittacidae - Zoológico "Refugio El Faro"

Fecha de observación:	
Hora de inicio:	
Hora de fin:	
Duración total:	_____ minutos
Fase de estudio:	Pre-enriquecimiento, Durante enriquecimiento o Post-enriquecimiento
Aviario N°:	Aviario 1, Aviario 2
Condiciones climáticas:	<input type="checkbox"/> Soleado <input type="checkbox"/> Nublado <input type="checkbox"/> Lluvioso <input type="checkbox"/> Otro: _____
Observador:	
N° de registro:	
Especie:	

Tabla 11 Elementos de enriquecimiento ambiental (solo en fase durante)

Elemento	Presente	Hora de introducción	Tiempo e latencia
Zapallo relleno de frutas (OB5)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		----- <input type="checkbox"/> No interactuó
Frutas envueltas en hojas de plátano (OB6)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		----- <input type="checkbox"/> No interactuó
Cajas de madera con hierba (OB3)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		----- <input type="checkbox"/> No interactuó
Pelotas perforadas con alimento (OB4)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		----- <input type="checkbox"/> No interactuó
Tubos de cartón con aberturas (OB4)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		----- <input type="checkbox"/> No interactuó
Dispositivo de madera con orificios (OB2)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		----- <input type="checkbox"/> No interactuó
Comedero colgante de dos secciones (OB1)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		----- <input type="checkbox"/> No interactuó

Tabla 12 *Frecuencia total por día de comportamientos observados*

Categoría	Comportamiento	Frecuencia	Duración total (min)
DESCANSO	Inactividad		
	Dormir		
FORRAJEO	Manipular alimento		
	Agarrar alimento		
	Beber agua		
ESTEREOTIPIAS	Picotaje excesivo		
	Arrancarse plumas		
	Caminar sobre pasos		
	Picar cuerpo		
COMPORTAMIENTO NATURAL ACTIVO	Vocalizar		
	Acicalamiento		
	Caminar barras		
	Caminar aviario		
	Caminar piso		
	Volar		
	Frotar pico		
	Masticar madera		
	Picotear madera		

Figura 23 *Colocación de objeto de enriquecimiento ambiental*



Figura 24 *Aves interactuando con objetos*



Figura 25 *Visita técnica del docente tutor*



Figura 26 *Aviarios de estudio.*

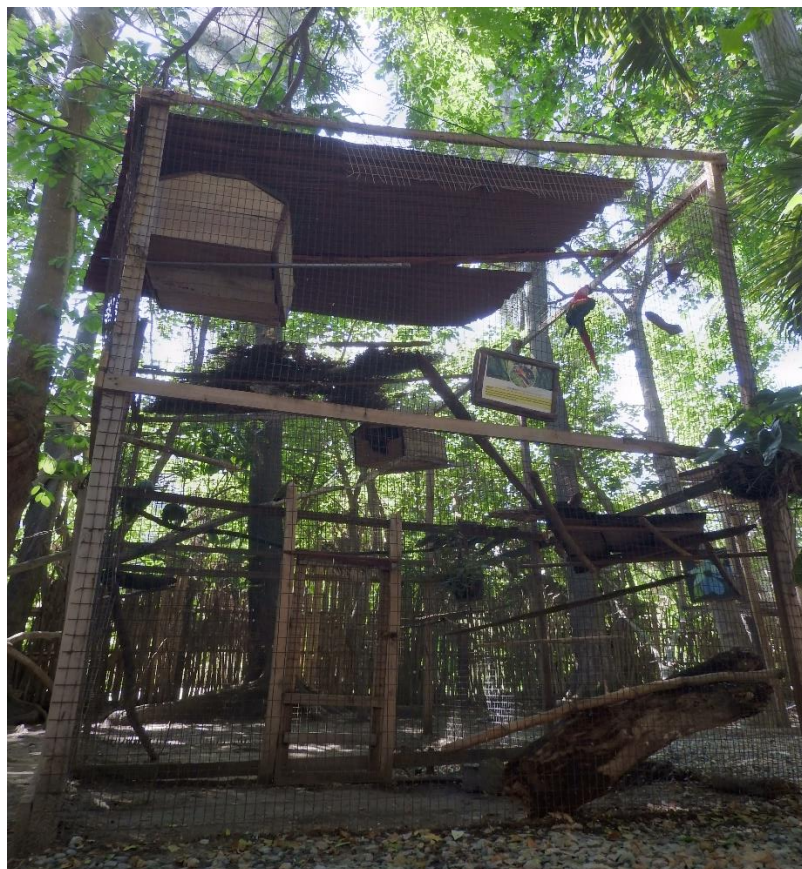


Figura 27. Informe compilatio





Facultad de
Ciencias del Mar
Biología

La Libertad, 9 de noviembre de 2025.

Ingeniero

Jimmy Villon Moreno, M.Sc.

DIRECTOR CARRERA DE BIOLOGIA, UPSE

En su despacho. -

De mi consideración:

Por medio del presente informo a usted que la estudiante **Malavé Limón Naomi Alexandra** con C.I. **2450773573**, ha realizado todas las correcciones indicadas en las revisiones, de su trabajo de integración curricular, cuyo tema es: **"EFECTOS DEL ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN EL COMPORTAMIENTO DE AVES DE LA FAMILIA PSITACIDAE DEL ZOOLOGICO "REFUGIO EL FARO"- SALINAS, ECUADOR"**, por tal razón doy el **AVAL** respectivo para que pueda continuar con el proceso de Titulación.

Particular que comunico para los fines pertinentes

Atentamente,



Bíga, Tanya González Banchón, Mgr

Docente Tutor



MALAVE NAOMI SIN GRAFICAS Y TABLAS

3%
Textos sospechosos

< 1% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas

2% Idiomas no reconocidos

< 1% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: MALAVE NAOMI SIN GRAFICAS Y TABLAS.docx	Depositante: TANYA ANNABEL GONZÁLEZ BANCHÓN	Número de palabras: 21.175
ID del documento: f597330c28a0eb6ec979508ce41d723d39c08415	Fecha de depósito: 8/11/2025	Número de caracteres: 143.976
Tamaño del documento original: 170,89 kB	Tipo de carga: interface	
	fecha de fin de análisis: 8/11/2025	

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes de similitudes

Fuente principal detectada

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.uta.edu.ec Estudio de las condiciones de hábitat de aves de la famil... http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24751/1/Tesis_Jimmy_R._S._R._Psitácl...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (97 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #609fb Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (17 palabras)
2	Documento de otro usuario #f33e9 Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (12 palabras)
3	dx.doi.org Descripción de la Familia Psittacidae que habita la reserva nacional d... http://dx.doi.org/10.51252/reacea.v2i2.520	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)