



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

TESIS

**CICLOS DE MUDA Y CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS PARA
DETERMINAR EDAD DE *Ramphocelus carbo* PALLAS, 1764 (AVES:
THRAUPIDAE) EN LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS.**

LORETO, PERÚ

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA**

PRESENTADO POR

KEYKO GERALDY SARA VIA LLAJA

ASESORES

Blgo. ROBERTO PEZO DIAZ, Dr.

Blgo. JHON RAUL MANDUJANO COLLANTES

IQUITOS, PERÚ

2023

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 008-CGT-UNAP-2023

En la ciudad de Iquitos, Departamento de Loreto, mediante sala presencial, a los 30 días del mes de marzo del 2023, a las 17:00 horas se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "**CICLOS DE MUDA Y CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS PARA DETERMINAR EDAD DE *Ramphocelus carbo* PALLAS, 1764 (AVES: THRAUPIDAE) EN LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS. LORETO, PERÚ**", presentado por la Bachiller **KEYKO GERALDY SARAVIA LLAJA**, autorizada mediante **RESOLUCIÓN DECANAL N°077-2023-FCB-UNAP**, para optar el Título Profesional de **BIÓLOGA**, que otorga la UNAP de acuerdo a Ley 30220, su Estatuto y el Reglamento de Grados y Títulos vigente.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante **RESOLUCIÓN DECANAL N° 480-2022-FCB-UNAP**, de fecha 24 de octubre de 2022, integrado por los siguientes Profesionales:

- | | |
|--|--------------|
| - Blgo. ROMMEL ROBERTO ROJAS ZAMORA, Dr. | - Presidente |
| - Blga. EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA, M.Sc | - Miembro |
| - Blga. ETERSIT PEZO LOZANO, M.SC. | - Miembro |



Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas, las cuales fueron absueltas SATISFACTORIAMENTE.

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido APROBADA con la calificación de Muy Buena estando la Bachiller apto para obtener el Título Profesional de **BIÓLOGA**.

Siendo las 18:00 horas se dio por terminado el acto de sustentación.


Blgo. ROMMEL ROBERTO ROJAS ZAMORA, Dr.
Presidente

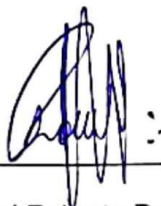

Blga. ETERSIT PEZO LOZANO, M.Sc.
Miembro


Blga. EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA, M.Sc.
Miembro


Blgo. ROBERTO PEZO DIAZ, Dr.
Asesor


Blgo. JHON RAUL MANDUJANO COLLANTES
Asesor

JURADO DICTAMINADOR Y CALIFICADOR



Blgo. Rommel Roberto Rojas Zamora, Dr.

Presidente



Blga. Emérita Rosabel Tirado Herrera, M.Sc.

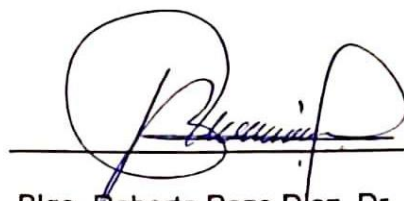
Miembro



Blga. Etersit Pezo Lozano, M.Sc.

Miembro

ASESORES

A handwritten signature in blue ink, featuring a large, stylized initial 'R' and 'P' that loops together. The signature is written over a horizontal line.

Blgo. Roberto Pezo Diaz, Dr.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right. The signature is written over a horizontal line.

Blgo. Jhon Raul Mandujano Collantes

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
FCB_TESIS_SARAVIA LLAJA KEYKO GER ALDY.pdf	KEYKO GERALDY SARAVIA LLAJA

RECuento DE PALABRAS	RECuento DE CARACTERES
10412 Words	54494 Characters

RECuento DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
57 Pages	2.3MB

FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
May 3, 2023 10:38 AM GMT-5	May 3, 2023 10:39 AM GMT-5

● 13% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 13% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

DEDICATORIA

Con aprecio, a quienes buscan información de aves, para aprender más sobre ellas.

Keyko Geraldly

AGRADECIMIENTO

A Jehová Dios, por permitirme la permanencia vital y espiritual para continuar con mi propósito en la vida.

A la familia Saravia Llaja; por el apoyo moral, respeto y comprensión brindada durante mi formación profesional.

Al Blgo. Jhon Mandujano, presidente del Observatorio de Aves Loreto y asesor externo, por facultar el desarrollo de la investigación dentro de su institución, brindar los materiales, herramientas y compartir sus conocimientos para el desarrollo de la presente tesis.

A la Blga. Meri Ushiñahua, por sus aportes esenciales al presente trabajo de investigación.

Al Blgo. Roberto Pezo por permitirme continuar el estudio bajo su asesoría interna y brindarme sugerencias en la redacción.

Al Blgo. Esteban Fong y Blga. Giria Muñoz, coordinadores del Observatorio de Aves Loreto en la Estación San Rafael, por el intercambio de conocimientos en cada salida de anillamiento compartida, así también al Blgo. Julio Rodríguez y Blgo. Alexis Díaz, por la disposición a revisar, analizar y corroborar los códigos de edad en *R. carbo*.

A Irene Rengifo, Cinthia Godos y Honorita Gómez por el apoyo brindado en los muestreos de campo, a todos los participantes de las jornadas de anillamiento y personas que permitieron realizar la presente investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO DICTAMINADOR Y CALIFICADOR	iii
ASESORES	iv
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	9
1.2.1. Generalidades, secuencia y extensiones de muda	9
1.2.2. Terminología del plumaje y muda	12

1.2.3.	Ciclo de vida de las aves	12
1.2.4.	Pneumatización y niveles de osificación	13
1.2.5.	Color de Iris y otros criterios cualitativos en las aves	14
1.2.6.	Distribución de <i>Ramphocelus carbo</i>	16
1.3.	Definición de términos básicos	17
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES		20
2.1.	Formulación de la hipótesis	20
2.2.	Variables y definiciones operacionales	20
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		21
3.1.	Tipo y diseño	21
3.2.	Diseño muestral	21
3.2.1.	Población de estudio	21
3.2.2.	Muestreo o selección de la muestra	21
3.2.3.	Criterios de selección	21
3.3.	Procedimientos de recolección de datos	21
3.3.1.	Área de estudio	21
3.3.2.	Técnica de recolección de datos	22
3.3.3.	Toma de datos para los ciclos de muda y plumaje en <i>R.carbo</i>	24
3.3.4.	Determinación de los niveles de osificación.	26
3.3.5.	Determinación del color del iris en individuos de <i>R. carbo</i>	26
3.3.6.	Medidas morfométricas en individuos de <i>R. carbo</i>	26
3.4.	Procesamiento y análisis de los datos	27

3.4.1. Caracterización de los ciclos de muda y plumaje	28
3.4.2. Relación entre osificación, coloración de iris y edad	28
3.5. Aspectos éticos	29
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	30
4.1. Caracterización de los ciclos de muda y plumaje de <i>R. carbo</i> .	30
4.2. Relación entre nivel de Osificación y edad	44
4.3. Relación entre coloración del iris y edad	46
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	49
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	54
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	55
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	56
ANEXOS	65

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Topografía y numeración de las plumas del ala. (Fuente: Pyle <i>et al.</i> 2015) (41).	10
Figura 2. Patrones de osificación en aves de acuerdo a Pyle <i>et al.</i> 2015 (41).	14
Figura 3. Colores de iris de <i>Zonotrichia capensis</i> , modificado de Cueva 2018 (12).	15
Figura 4. Distribución de <i>R. carbo</i> en Sudamérica. (Fuente: Autor de la tesis)	16
Figura 5. Mapa de los puntos de muestreo. (Fuente: Autor de la tesis).	22
Figura 6. a) Redes de niebla instaladas y cerradas, b) extracción de un ave capturada en redes de niebla.	24
Figura 7. a) Procesamiento de un individuo macho de <i>R. carbo</i> y b) liberación de un ave.	25
Figura 8. Individuo "FCJ" de <i>Ramphocelus carbo</i> de sexo desconocido	31
Figura 9. Individuos "FPF" de <i>Ramphocelus carbo</i> .	32
Figura 10. Muda pre-formativa de <i>R. carbo</i> en individuos hembra y macho.	34
Figura 11. Individuo "FAJ" hembra de <i>R. carbo</i> .	36
Figura 12. Individuo "FAJ" macho de <i>R. carbo</i> .	37
Figura 13. Frecuencia de ocurrencia en el reemplazo de plumas de cuerpo y vuelo del ala en la muda pre-alterna de <i>R. carbo</i> .	39
Figura 14. Individuo hembra UCA/DCA de <i>R. carbo</i> .	39
Figura 15. Individuo macho UCA/DCA de <i>R. carbo</i> .	41

Figura 16. Muda pre-básica definitiva en individuos de <i>R. carbo</i> .	42
Figura 17. Individuos hembra y macho “DPB” de <i>R. carbo</i> .	43

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Extensiones de muda según Pyle 1997 (2).	11
Tabla 2. Coordenadas UTM de los puntos de muestreo	24
Tabla 3. Características del plumaje formativo de machos y hembras de <i>R. carbo</i> observados durante su muda pre-formativa.	33
Tabla 4. Tabla de contingencia del nivel de osificación del cráneo en relación con las categorías de edad de individuos examinados de <i>R. carbo</i>	46
Tabla 5. Distribución porcentual de las aves examinadas (n) en las categorías de edad y color del iris.	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Gráfico de contingencia del nivel de osificación vs. código de ciclo	45
Gráfico 2. Gráfico de contingencia de los colores de iris vs. categorías de edad.	48

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Lista de categorías de edad basados en el ciclo de muda extraído de Pyle <i>et al.</i> 2015 (41).	65
Anexo 2. Instrumento de recolección de datos.	66
Anexo 3. Permiso emitido por SERFOR.	68
Anexo 4. Variación progresiva de los colores de iris en <i>R. carbo</i> .	69

RESUMEN

De junio del 2019 a marzo del 2020 se realizó evaluaciones de un día al mes en el campus de la Facultad de Ciencias Biológicas - UNAP con el objetivo de caracterizar los ciclos de muda y plumaje, determinar la relación entre el nivel de osificación y color de iris respecto a la edad en *Ramphocelus carbo*, para la captura de aves se empleó 12 redes de neblina y la edad en los individuos fue determinada mediante el sistema de clasificación WRP. Los resultados, determinaron que *R. carbo* presenta una estrategia alterna compleja, con una muda pre-formativa completa, una muda pre-alterna de extensión parcial y una muda pre-básica definitiva de extensión completa. Respecto a la osificación del cráneo y las categorías de edad de los individuos capturados, se encontró diferencia significativa. La coloración de iris presentó un cambio de coloración en sus diferentes categorías de edad, desde un marrón claro en individuos de plumaje juvenil a un marrón oscuro con tonalidades rojizas en individuos con plumaje no juvenil, no se encontró diferencia significativa respecto a las edades.

Palabras claves: muda, plumaje, osificación, color de iris, Thraupidae.

ABSTRACT

From June 2019 to March 2020, assessments were carried out one day a month on the campus of the Facultad de Ciencias Biológicas - UNAP with the objective of characterizing the molt and plumage cycles, determining the relationship between the level of ossification and iris color with respect to age in *Ramphocelus carbo*, 12 mist nets were used to capture the birds and the age of the individuals was determined using the WRP classification system. The results determined that *R. carbo* presents a complex alternating strategy, with a complete pre-formation molt, a pre-alternate molt of partial extension and a definitive pre-basic molt of complete extension. Regarding the ossification of the skull and the age categories of the captured individuals, a significant difference was found. Iris coloration showed a change in coloration in the different age categories, from light brown in juvenile plumage individuals to dark brown with reddish tones in non-juvenile plumage individuals, no significant difference was found with respect to age.

Key words: molt, plumage, ossification, iris color, Thraupidae.

INTRODUCCIÓN

Una de las maneras de estimar la edad en las aves es a través del entendimiento de los ciclos de muda, el cual implica conocer las características de la muda y plumaje desde la etapa juvenil hasta adulto (1). La información antes referida junto a características como la coloración del pico, iris y anillo ocular, niveles de osificación, comisura labial, entre otras específicas como las medidas de emarginaciones y forma de la pluma; hizo que los investigadores comprendan los ciclos de muda de las especies en zonas templadas y lo utilicen de manera confiable en la determinación de la edad (2–4).

Para especies de aves neotropicales se registran pocos estudios sobre los ciclos de muda y demás características antes mencionadas (5–10); al no estar claramente definidas se dificulta el uso en determinación de edad (3,5,11–20), en consecuencia, su aplicabilidad en estudios relacionados a demografía aviar (21,22) y a estudios sobre la adaptabilidad ecológica a sus entornos (23).

Perú es uno de los países más diversos en aves por registros de hasta 1429 especies en un día (24), contiene la mayor cantidad de sus especies entre las familias Tyrannidae (241 sp.), Furnaridae (151 sp.), Thraupidae (189 sp.) y Tamnophylidae (116 sp.) (25), sin embargo el conocimiento de la historia natural de sus especies es reducida y estudios sobre muda aún más (26). En los últimos años se documentó información sobre ciclos de muda y secuencia de plumaje en pocas especies del país (14, 17, 27–29) y en menor cantidad para la Amazonía, siendo este abordado solo desde la perspectiva de su estacionalidad (30).

Esta carencia de información y el escaso interés por abordar estos temas, motivó la ejecución del presente estudio en los alrededores de los bosques del campus de la Facultad de Ciencias Biológicas, siendo la especie *Ramphocelus carbo* objeto de estudio por su tasa de captura en el lugar, amplia distribución (26) y complejo entendimiento de plumaje como Thraupidae (7,10,31), planteando como objetivo general, conocer los ciclos de muda y características cualitativas para determinar edad de *R. carbo* y como objetivos específicos: a) caracterizar los ciclos de muda y plumaje en *R. carbo*, b) determinar la relación entre el nivel de osificación y edad en *R. carbo*, y c) determinar la relación entre el color de iris y edad en *R. carbo*.

La información generada en este estudio, servirá como información referencial para determinar edad en *R. carbo*, así como para especies congénéricas de menor ocurrencia (7,11,13,14,32) y especies que habiten lugares con características y condiciones de hábitat similares (31).

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En 1995, se publicó un estudio realizado en el área de protección ambiental de Maricá-Brasil que describe la secuencia del reemplazo de las plumas que experimenta *Ramphocelus bresilus* en sus mudas, como resultado, en el primer ciclo, el plumaje juvenil o primer plumaje básico obtenido fue reemplazado después de 2 meses mediante una muda pre-formativa cuya descripción pertenece al tipo de extensión de muda completa y después de 4 a 6 meses experimentó una segunda muda pre-básica. Así mismo documentaron en el primer ciclo de muda la variación del color de iris, donde individuos con plumaje juvenil cambian de color grisáceo a un color castaño con bordes grisáceos cuando experimenta su muda pre-formativa, mientras en los ciclos de muda definitivos el color de iris es rojizo, en base a los ciclos de muda presentados el trabajo concluyó que *R. bresilius* desarrolla una estrategia básica compleja y la coloración del iris no fue útil para diferenciar hembras adultas de machos juveniles (33).

En 2000, se registró una investigación de tipo cualitativa en el Museo Paraense Emílio Goeldi, describiendo la temporalidad y secuencia de la muda con especímenes de *Ramphocelus carbo* colectados en la Amazonía brasilera entre 1904 y 1971, los resultados se basaron en individuos machos adultos indicando que el ciclo de muda definitivo, la muda pre-básica definitiva dura aproximadamente 6 meses (diciembre a junio), desarrollando una extensión de muda completa con secuencia

de reemplazo típica similar a otros paseriformes (34).

En 2012, se publicó la investigación realizada en la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia), donde se registra los patrones de muda y características útiles para datar y sexar especies residentes, los investigadores examinaron la presencia o ausencia de muda activa en las alas de las aves para categorizar su edad así como caracteres que incluyeron el color de iris y osificación, el resultado sugirió que aves dentro de la familia Thraupidae pueden exhibir en su primer ciclo tres tipos de extensiones de muda en su pre-formativa, a) parcial, b) incompleta y c) parcial a incompleta, siendo esta última encontrada en *Ramphocelus diminiatus*. No se registró la presencia de plumaje alterno y el criterio alterno de osificación no pudo ser evaluado en *R. diminiatus* por la oscura piel del cráneo que presentaron sus individuos (15).

En 2012, un estudio realizado en la Reserva “El Dorado”, Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) describe el ciclo de muda de *D. albilatera* y señala el momento que exhibe el dicromatismo sexual de la especie, los resultados muestran que los individuos presentaron una estrategia básica compleja, en el primer ciclo de muda experimentó una primera muda pre-básica de extensión completa y muda pre-formativa de extensión parcial donde el dicromatismo sexual fue evidente. La segunda y subsecuentes mudas pre-básicas presentaron también extensiones completas. En este estudio además menciona que individuos juveniles presentaron cráneo poco osificado y que individuos

en plumaje formativo no tuvieron una osificación mayor al 70% (35).

En 2012, un estudio realizado en la zona andina de Colombia describe los patrones de muda y criterios para determinar la edad de cinco especies de aves terrestres residentes, perteneciendo tres especies a la familia Thraupidae: *Tangara vitriolina*, *Tangara arthus* y *Euphonia xanthogaster*, estas especies presentaron mudas pre-formativas de extensión parcial a incompleta, muda pre-básica completa y muda pre-alterna evidente en una especie (*Tangara vitriolina*). Las medidas morfométricas utilizadas como criterio adicional no se recomiendan para el sexado de estas aves. No documentaron características como osificación y color de iris en sus especies (6).

En 2013, se publica un estudio de patrones de muda de *Volatinia jacarina* y *Sporophila intermedia* realizado en el valle alto del río Magdalena (Tolima, Colombia), los investigadores analizaron si la extensión, secuencia, intensidad y duración de la muda estaba relacionada con la oferta de frutos secos, tiempo, edad, sexo, estado reproductivo y precipitación promedio. Los resultados mostraron que ambas especies presentaron una estrategia alterna compleja, evidenciando en sus ciclos de muda pre-básicas completas, pre-formativas completas y pre-alternas parciales, siendo el primer registro de una muda pre-formativa completa en el género *Sporophila*; así mismo sugiere que la muda estuvo más afectada por el tiempo y la edad, no encontrando una relación significativa con la oferta

alimenticia, no se documentaron características alternas para determinar edad (32).

De junio de 2012 a mayo 2015, se registraron patrones de muda y niveles de osificación del cráneo para determinar la edad en *Pipraeidea bonariensis* en el bosque montano de Pampa Opica (Huarochirí, Perú), el estudio incluyó como población de estudio a individuos vivos y especímenes de museo de la colección científica O'Neill de CORBIDI, los resultados de la investigación sugiere *R. bonariensis* exhibe una estrategia alterna compleja desarrollando una muda pre-formativa y pre-alterna parcial en su primer ciclo, así mismo, se reporta que la mayoría de individuos de *R. bonariensis* lograron culminar su neumatización durante la muda pre-formativa, además se evidenció cambios en la coloración del iris, que varió de marrón oscuro en plumaje juvenil (FCJ) a una coloración marrón más clara en plumaje formativo (FCF) para finalmente presentar el iris color marrón rojizo en plumaje básico definitivo (DCB) (27).

En 2017, un estudio realizado en Pampa Opica (Huarochirí, Perú) describe la estrategia y ciclo de muda en *Catamenia analis*, así como los criterios para determinar el sexo y edad en los 142 individuos vivos capturados y 65 especímenes de museo de la colección científica O'Neill de CORBIDI y Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el estudio señaló que *Catamenia analis* mostró una estrategia alterna compleja presentando una muda pre-

básica completa anual, una muda pre-formativa parcial y una muda pre-alterna limitada-parcial; como criterio complementario en la determinación de edad, el nivel de osificación del cráneo resultó útil al igual que las medidas de cuerda alar y longitud de cola donde se encontraron diferencias significativas (36).

En 2018, se reporta la investigación realizada de abril 2013 a abril 2014 donde estudiaron las estrategias de muda de *Zonotrichia capensis* en Bogotá, Colombia. La investigación consideró el color de iris y osificación del cráneo como criterios complementarios a la determinación de edad por plumaje, después de examinar 102 individuos de *Z. capensis*, los resultados señalaron que todas las mudas pre-básicas fueron completas y en el primer ciclo de muda, la muda pre-formativa fue de extensión parcial, además el color de iris varió de marrón castaño a marrón rojizo en las diferentes edades asignadas al igual que los niveles de osificación (12).

En 2018, se reporta la descripción general de las categorías de edad y criterios para determinar edad en varias especies analizadas en un estudio de la biología aviar en Brasil, desarrollado entre 1979 y 2014, la investigación incluye la especie *Ramphocelus carbo* con 210 individuos capturados, donde se indica que 23 individuos alcanzaron osificaciones completas durante su primer ciclo en muda pre-formativa y plumaje formativo, el reemplazo de sus plumas evidenciaron que su ciclo de muda sigue una estrategia básica compleja con pre-formativas

de extensión completa. En cuanto a la coloración del iris la variación de colores fue desde un color marrón para juveniles hasta un color marrón rojizo en adultos (7).

En 2019, un estudio realizado en el vivero Forestal de la Universidad Nacional Agraria La Molina determinó el ciclo de muda y criterios de determinación de edad y sexo de *Poospiza hispanolensis*, a través de la captura de 124 individuos vivos y la examinación de 40 especímenes de colección provenientes de museos y colecciones ornitológicas acreditadas, los investigadores sugirieron que la especie presentaba una estrategia alterna compleja, con una muda pre-formativa parcial e incompleta y una pre-alterna parcial en el primer ciclo de muda, una muda pre-básica definitiva completa a partir del segundo ciclo de muda, así también, encontraron que el proceso de osificación no varió significativamente con la edad de sus individuos, por otro lado la medida de cuerda alar se presentó como una variable con diferencias significativas para determinar el sexo en *P. hispanolensis*, tanto en individuos de primer año como en individuos adultos (después de primer año) (37).

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Generalidades, secuencia y extensiones de muda

Las plumas comunican diversas situaciones de la vida de un ave y su entorno debido a su exposición diaria a una serie de elementos que le generan desgaste, llegando a afectar su capacidad de vuelo, impermeabilización y termorregulación (7). Esto genera la necesidad de reemplazar las plumas periódicamente, generalmente dos veces por año para poder cumplir óptimamente sus actividades a lo largo de su vida (38). Este ciclo de reemplazo de plumas es conocido como 'muda' (13), donde se adquiere naturalmente una nueva generación de plumas mediante un proceso regular de crecimiento de plumas (39) implicando un alto gasto de energía dentro de su ciclo de vida, por ello algunas especies evitan el solapamiento con la migración y reproducción, que son los otros dos periodos de alto gasto de energía en las aves (40).

El proceso regular de la muda posee una secuencia típica de reemplazo y extensiones de muda que se comprenden mejor conociendo la topografía del ave, dado que la secuencia típica de muda está relacionada con la numeración de las plumas de vuelo y cuerpo (Figura 1), y la extensión de muda con la proporción de plumas reemplazadas en el ave (Tabla 1).

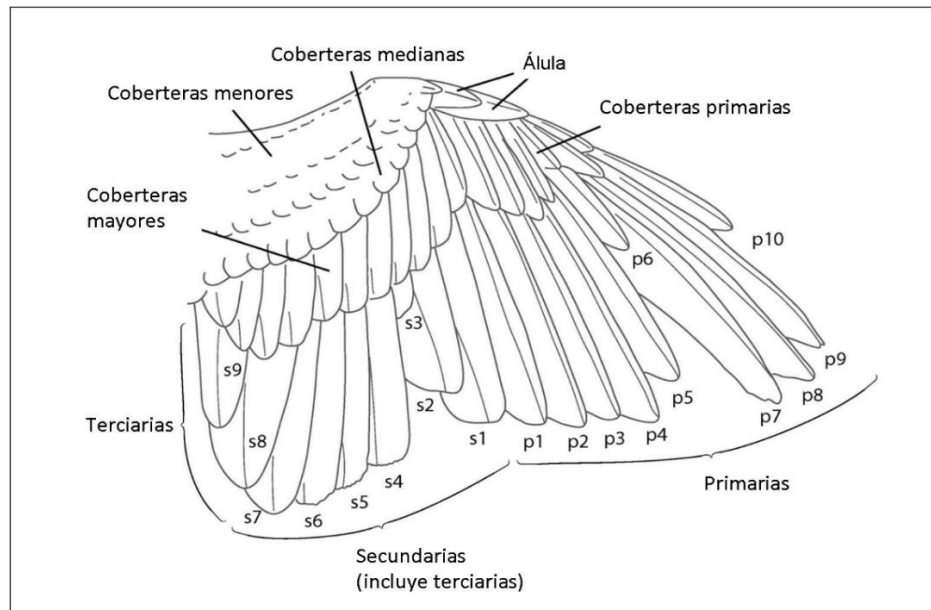


Figura 1. Topografía y numeración de las plumas del ala.

(Fuente: Pyle *et al.* 2015) (41).

En la topografía del ave se distinguen los grupos de 'plumas de vuelo' y 'plumas de cuerpo'. Las plumas que se involucran en el vuelo son las plumas primarias, secundarias, terciarias (tres últimas secundarias), rectrices y cobertoras primarias. Las plumas de cuerpo, están conformadas por el resto de plumas en el cuerpo del ave, ubicados en la cabeza, pecho, abdomen, manto, rabadilla, escapulares, cobertoras supracaudales, subcaudales y las cobertoras secundarias del ala (cobertoras menores, medias y mayores) (2).

Tabla 1. Extensiones de muda según Pyle 1997 (2).

Extensiones	Proporción de plumas reemplazadas
Ausente	Ninguna pluma es reemplazada o mudada
Limitada	Ninguna pluma de vuelo es reemplazada y algunas pero no todas las plumas del cuerpo son reemplazadas.
Parcial	Son reemplazadas la mayoría o todas las plumas del cuerpo y algunas veces las plumas terciarias y/o plumas rectrices centrales, pero ninguna otra pluma del vuelo es reemplazada.
Incompleta	Algunas a todas las plumas del cuerpo son reemplazadas, pero no todas las de vuelo (algunas plumas primarias; las plumas secundarias internas, excluyendo las terciarias o las rectrices externas, excluyendo el par central).
Completa	Todas las plumas del cuerpo y de vuelo son reemplazadas.

Las extensiones de muda son útiles para reconocer los diferentes tipos de plumaje, un plumaje resultante de una extensión de muda limitada, parcial – incompleta y completa son típico de una muda pre-alterna, muda pre-formativa y muda pre-básica (y en algunas especies de la muda pre-formativa) respectivamente (2).

1.2.2. Terminología del plumaje y muda

Los términos 'plumaje reproductivo', 'plumaje post nupcial', 'plumaje de verano' o 'plumaje de invierno' son tradicionalmente usados en zonas templadas de Europa y Norteamérica, fueron relacionadas con aspectos de la vida de un ave como la condición reproductiva y en algunos casos la condición de migración (39). Sin embargo, Humphrey & Parkes en 1959 crearon un sistema fundamental para comprender verdaderamente la muda en las aves, propusieron que la terminología de la muda y el plumaje no debe relacionarse por tales aspectos en la vida de las aves, para ello propusieron el uso del concepto de homología para poder describir, comparar y contrastar patrones de muda entre diferentes grupos de aves (39,42).

1.2.3. Ciclo de vida de las aves

Desde la perspectiva de la muda y el plumaje, el ciclo de vida de un ave paseriforme inicia al eclosionar el huevo, el pichón empieza el crecimiento de sus primeras plumas de manera rápida en aproximadamente 10 días promedio, resultando su primer plumaje juvenil, este plumaje es reemplazado más adelante al iniciar el proceso de muda pre-formativa, obteniendo así un segundo plumaje llamado formativo; la duración del plumaje formativo varía por especie, algunas de ellas reemplazan nuevamente este plumaje por otro mediante la primera muda pre-alterna cuyo resultado es el plumaje alterno,

mismo que se relaciona con la temporada reproductiva del individuo. Pasada la temporada de reproducción, el individuo vuelve a experimentar el proceso de una muda pre-básica reemplazando secuencialmente todas las plumas de cuerpo y vuelo, en adelante aquellas especies que obtuvieron un primer plumaje alterno antes de su temporada reproductiva lo hará continuamente en sus ciclos de muda, otras especies solo experimentarán mudas pre-básicas definitivas. Los diferentes tipos de muda y plumajes que ocurren a lo largo de cada ciclo de muda constituirán la estrategia de muda del ave. Es posible identificar cuatro estrategias fundamentales: a) básica simple, b) básica compleja, c) alterna simple y d) alterna compleja (39,42,43).

1.2.4. Pneumatización y niveles de osificación en aves paseriformes

La pneumatización del cráneo determina el grado de osificación y es una de las características más confiables para determinar la edad de aves paseriformes (y ocasionalmente el sexo) (44). Cuando un ave realiza su primer vuelo tiene la sección del cráneo (frontal y parietal) cubierta con una sola capa ósea, a partir de este momento hasta que el ave adquiera a los 4 a 12 meses de vida (dependiendo del individuo de la especie) (41), una segunda capa se desarrolla debajo de la primera, quedando separadas por una fina capa, pero conectadas mediante finas columnas óseas, este proceso se llama osificación. Los niveles

se osificación varían según grupos de aves y se distingue por la proporción de zonas de color rosado o rojo pálido que indican áreas no pneumatizadas de las zonas grisáceas, blanquecinas o de color blanco rosado que tuvieran pequeños puntos blancos correspondientes a las áreas osificadas (44,45). Así es que, se ha distinguido patrones de osificación que generalmente siguen una de dos progresiones: periférica o de línea media (Figura 2) (2).

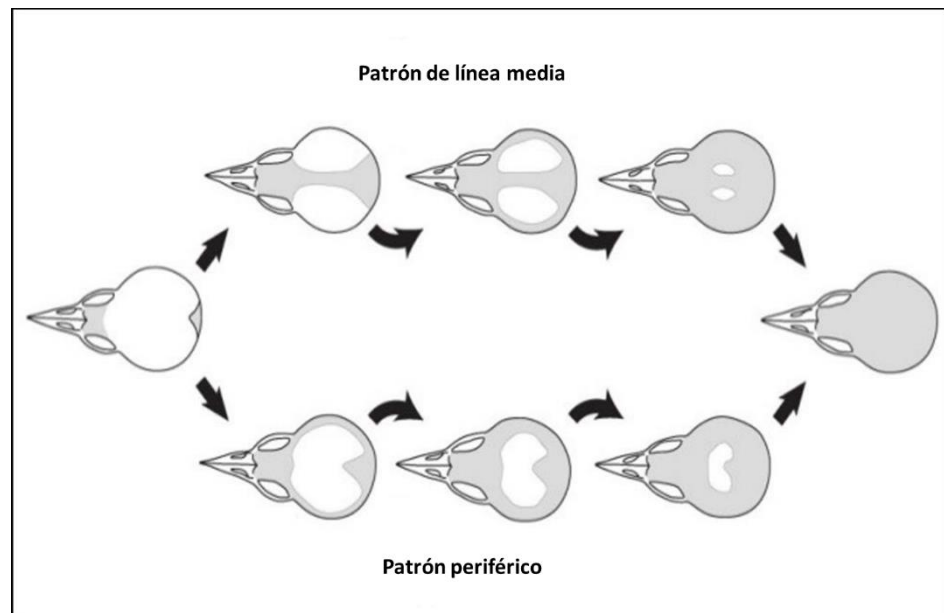


Figura 2. Patrones de osificación en aves de acuerdo a Pyle *et al.* 2015 (41).

1.2.5. Color de Iris y otros criterios cualitativos en las aves

El color de iris ha sido empleado en una escala simple basada en el tono e intensidad en la mayoría de investigaciones (46), se ha encontrado en común que las aves inmaduras suele notarse un iris oscuro que cambia a pálido o brillante a medida que

crecen (47) (Figura 3), permitiendo relacionarlo con las distintas edades que poseen las aves (12,27) y ser utilizado para diferenciar aves jóvenes cuyo cráneo ya se hubiera pneumatizado (48).

Por otra parte, considerando otras características cualitativas que se relacionan a la determinación de edad en aves, se encuentra la coloración de las partes no plumadas o partes blandas (2,46). Así también, las características diferenciales de plumas juveniles y no juveniles (tamaño, forma de las puntas, densidad de bárbulas, color, decoloración, desgaste de primarias, grosor del raquis) ayudan potencialmente a discriminar las edades de las aves (2,38), sin embargo, estas características nunca deben ser utilizado como el único criterio para la determinación de edad de un ave (2).

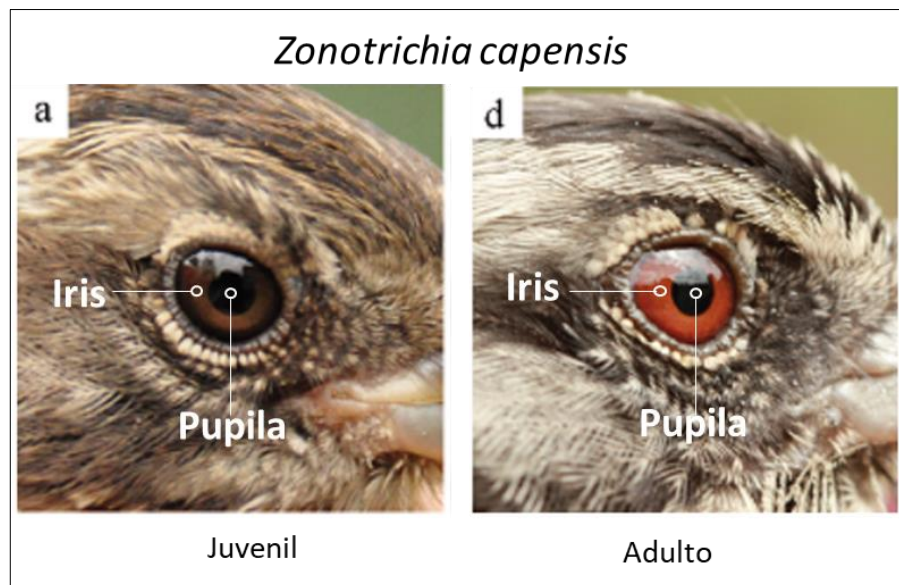


Figura 3. Colores de iris de *Zonotrichia capensis*, modificado de Cueva 2018 (12).

1.2.6. Distribución de *Ramphocelus carbo*

Ramphocelus carbo está ampliamente distribuida por Colombia, Ecuador, Perú, Brazil y Bolivia; en Perú es común observarlas por bosques secundarios y bordes de bosques a través de la Amazonía (Figura 4) (26).

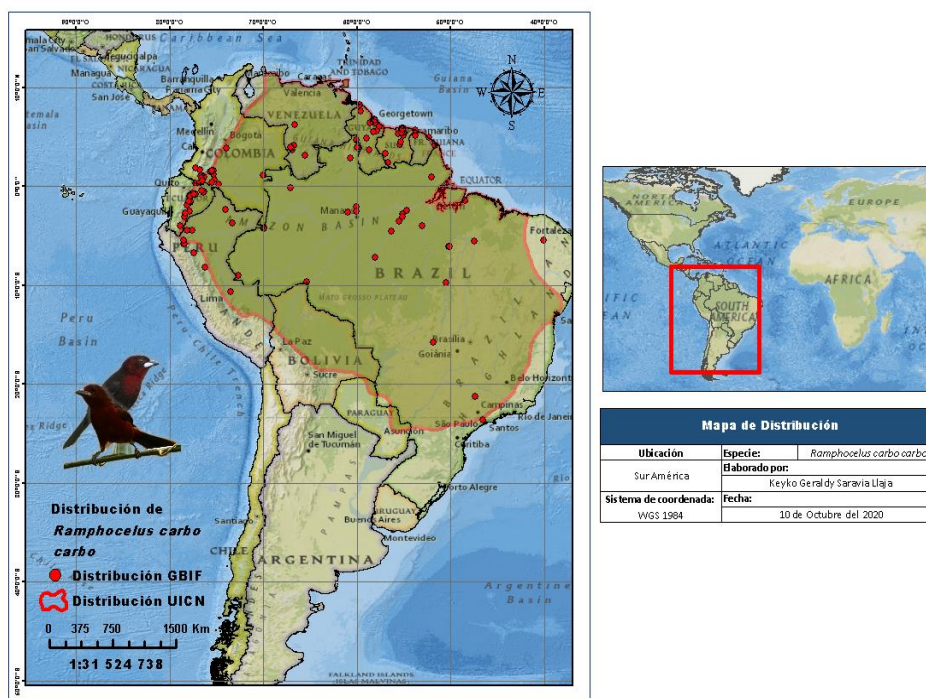


Figura 4. Distribución de *R. carbo* en Sudamérica. (Fuente: Autor de la tesis)

Pertenece al grupo de especies que no posee requerimientos de hábitat específicos, las cuales se encuentran adaptadas a ambientes antropizados, asociadas a una mayor cantidad de hábitats en uso, de donde logran extraer los recursos necesarios para su supervivencia (49). En Perú *Ramphocelus carbo* está ampliamente distribuida y es común en bosques secundarios y bordes de bosques a través de la Amazonía (26), estando

presentes en áreas abiertas sin árboles o con árboles dispersos (50), hasta en hábitats de especies de aves consideradas acuáticas y ribereñas (51).

1.3. Definición de términos básicos

Plumas de cuerpo: Plumas de contorno del ave, tales como las plumas de la cabeza, dorso, vientre, flancos, cobertoras alares secundarias, cobertora carpal, alula, y cobertoras caudales(2).

Plumas de vuelo: Plumas involucradas en el acto del vuelo, como las plumas primarias, secundarias, cobertoras primarias, terciarias y rectrices(2).

Muda: Proceso regular y natural de crecimiento de plumas, mediante la cual el ave adquiere una nueva generación de plumas (1).

Extensión de muda ausente: Tipo de extensión donde no se reemplaza pluma de cuerpo ni de vuelo(7).

Extensión de muda limitada: Tipo de extensión donde algunas pero no todas las plumas de cuerpo son reemplazadas y ninguna pluma de vuelo son reemplazadas(7).

Extensión de muda parcial: Tipo de extensión donde casi todas las plumas del cuerpo son reemplazadas y ninguna (excepto terciarias o rectrices) pluma de vuelo(7).

Extensión de muda incompleta: Extensión de muda donde usualmente todas las plumas del cuerpo y algunas, pero no todas las plumas de vuelo son reemplazadas(7).

Extensión de muda Completa: Extensión de muda donde todas las

plumas de cuerpo y de vuelo son reemplazadas(7).

Límite de muda: Frontera que existe entre plumas retenidas y reemplazadas, resultado de extensión de mudas parciales o incompletas (52)

Muda pre-juvenil: Tipo de muda, caracterizado por el crecimiento simultáneo de plumas de vuelo y cuerpo. Conocido también como primera muda pre-básica, siguiendo la terminología de Howell (39).

Plumaje juvenil o primer plumaje básico: Primer plumaje que obtiene el ave después de eclosionar, el plumaje resultante de una muda primera muda pre-básica (primer plumaje básico), según la terminología de Howell (39).

Muda pre- formativo: Tipo de muda que resulta en un plumaje formativo (39).

Plumaje formativo: Plumaje resultante de la muda pre-formativa, presente solo en el primer ciclo de muda del ave (39).

Muda pre-alterno: Tipo de muda cuya extensión es generalmente limitada y dará resultado a un plumaje alterno (39).

Plumaje alterno: Plumaje resultante de una muda pre-alterna (39).

Muda pre-básico: Tipo de muda cuya extensión es generalmente completa en paserinos (39).

Plumaje básico-definitivo: Plumaje básico cuya apariencia no cambia en las subsecuentes mudas pre-básicas (39).

Secuencia de plumaje: Conjunto ordenado de plumajes que desarrolla el ave a lo largo de su ciclo de vida (53).

Estrategia de muda: Conjunto de mudas y plumajes que se insertan a

lo largo del ciclo de vida del ave (42)

Ciclo de muda: Mudanzas insertadas que presenta un ave dentro de su ciclo de vida (54).

Anillamiento: Método de marcaje donde se emplea anillos metálicos codificados colocados en el tarso de las aves para evitar pseudoreplicación de datos (38).

.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Los ciclos de muda, color de iris y niveles de osificación determinan la edad en los individuos de la población de *R. carbo*.

2.2. Variables y definiciones operacionales

20

Variable	Definición conceptual	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de las categorías	Medio de verificación
Ciclos de muda	Mudas y plumajes insertados en el ciclo de vida de un ave	Cualitativa	Tipos de muda y plumajes insertados	Ordinal	primer ciclo: FPJ, FCJ, FPF, FCF, FPA, FCA.	-	- Base de datos. - Registros fotográficos.
					segundo ciclo: SPB, SCB, SPA, SCA.	- ,	
					ciclo definitivo: DPB, DCB, DPA, DCA.	-	
					ciclo desconocido: FAJ, UPU, UCA.	-	
Características cualitativas	Cualidades o rasgos que indican la edad.	Cualitativa	Coloración del iris	Nominal	Color principal: Marrón.	-	- Base de datos. - Registros fotográficos
					Tonalidad complementaria: - Marrón claro. - Marrón rojizo.	-	
			Nivel de osificación (Oss)	Ordinal	Nivel 0	0%	- Base de datos.
					Nivel 1	1-5%	
					Nivel 2	6-33%	
					Nivel 3	34-66%	
					Nivel 4	67-94%	
					Nivel 5	95-99%	
			Nivel 6	100%			

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

Este estudio fue de tipo descriptivo y un diseño longitudinal prospectivo y retrospectivo porque en el estudio se consideró datos que se recolectaron en años anteriores.

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población de estudio

Estuvo conformada por individuos vivos de *Ramphocelus carbo* capturados en los alrededores de las instalaciones de la Facultad de Ciencias Biológicas, así como los registros del LBO desde marzo del año 2018 hasta los meses de muestreo establecido en el estudio.

3.2.2. Muestreo o selección de la muestra

Sólo involucraron individuos de *R. carbo* capturados con las redes de neblina durante el estudio y anteriores capturas realizadas por el Observatorio de Aves de Loreto (LBO).

3.2.3. Criterios de selección

Criterios de exclusión, porque se excluyeron aquellos individuos que presentaron un nivel de estrés, y los tamaños de muestra reducidas.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Área de estudio

La colecta de datos se realizó dentro del campus universitario de la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) cuyas

coordenadas son 681268.421E 9574643.113N 18M, se encuentra ubicado a 3 Km de la Comunidad Zungarococha, en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región de Loreto (Figura 5). El campus se establece entre bosques de tierra firme, cuyas áreas con vegetación no están sujetas a inundación estacional (55), caracterizándose de manera general por tener parches de bosque primario que han sido intervenidos, en el interior de sus bosques se puede encontrar especies como *Pachira brevipes*, *Euterpe catinga* y

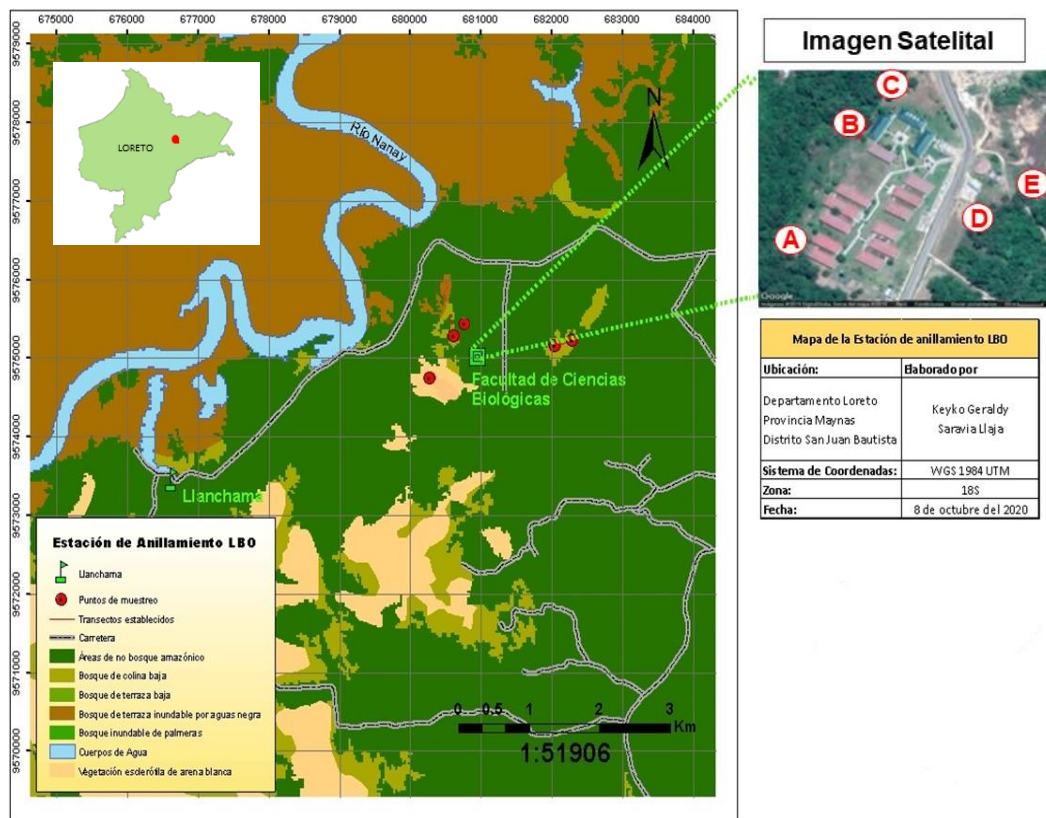


Figura 5. Mapa de los puntos de muestreo. (Fuente: Autor de la tesis).

3.3.2. Técnica de recolección de datos

En marco del proyecto “Monitoreo de poblaciones de avifauna

en el departamento de Loreto” operado por el Observatorio de Aves Loreto (LBO) se realizó la captura de *Ramphocelus carbo* desde junio del 2019 a marzo del 2020, usando 12 redes de neblina de 12 m x 2,6 m x 36 mm de tamaño de malla, empleándose un sistema continuo por cada punto de muestreo (Tabla 2), la distancia entre puntos de muestreo fue de 50 a 120 metros con la finalidad de realizar la revisión de todas las redes en 15 minutos en un circuito circular (38,43) (Figura 6). Las capturas se realizaron durante dos días consecutivos por mes, el primer día las redes de niebla permanecieron activas desde las 14:30 horas hasta las 17:30 horas y el segundo día desde las 05:30 hasta las 12:00 horas, asegurando un esfuerzo mensual de 114 h/ red; la revisión de redes de niebla se realizó cada 30 minutos, las aves capturadas fueron extraídas en el menor tiempo posible (43) (Figura 6b) y colocadas en bolsas de tela acorde al tamaño del ave para ser llevadas al lugar de registro de datos, al transportarlas se colocó la bolsa de tela en el mismo eje vertical del cuerpo evitando balanceos, cada bolsa fue etiquetada con la hora de revisión y número del punto de muestreo, adicionando la inicial “R” si las aves capturados eran de recaptura.



Figura 6. a) Redes de niebla instaladas y cerradas, b) extracción de un ave capturada en redes de niebla.

Tabla 2. Coordenadas UTM de los puntos de muestreo

Puntos de muestreo	Coordenadas UTM 18S	
	X	Y
A	681144.6	9574553.1
B	681215.8	9574697.3
C	681243.6	9574731.1
D	681311.2	9574586.6
E	681376.1	9574611

3.3.3. Toma de datos para los ciclos de muda y plumaje en *R.carbo*

Las aves se identificaron usando el libro Aves de Perú (26), luego se procedió al marcaje de los individuos con anillos de aleación de aluminio los cuales cuentan con un código único, asegurando no cometer pseudoreplicación en el registro de individuos (56). Seguido, se registró datos del ave, considerando muda activa o inactiva, tipo de plumaje, extensión de la muda y nivel de desgaste para la evaluación de

la condición de muda y plumaje en el cuerpo y ambas alas de cada individuo, asegurando que los límites de muda o el reemplazo de plumas observados no fueran accidentales (Figura 7). Con estos registros se determinó la edad del ave utilizando el sistema desarrollado por Wolfe - Ryder – Pyle (WRP) (54) y actualizado por Johnson *et al.*(57), que se basan en la terminología de Humprey & Parkes (1) revisada por Howell *et al.* (39), este sistema está compuesto por un set de 3 dígitos, el primer dígito hace referencia al ciclo de muda en el cual se encuentra el ave, la segunda indica el estado de muda del ave, mientras que el tercer dígito hace referencia al plumaje en el cual se encuentra el ave o el plumaje que está por obtener (54) (Anexo 1).

Todos los datos observados, así como la secuencia de reemplazo de plumas y, características del plumaje se registraron en una ficha de campo modificada de Ralph *et al.* (43) (Anexo 2)



Figura 7. a) Procesamiento de un individuo macho de *R.*

carbo y b) liberación de un ave.

3.3.4. Determinación de los niveles de osificación.

Aplicando la sujeción del anillador en el ave, ubicamos la línea media de la cabeza para apartar las plumas hacia sus lados, moviendo suavemente el dedo pulgar en dirección contraria al descanso de las plumas, obteniendo de esta manera una pequeña área de piel despejada que se deslizó de un lado a otro sobre el cráneo del ave para examinar la existencia de áreas no pneumatizadas y pneumatizadas (44). Con el porcentaje de distribución de las áreas pneumatizadas, considerándose del 0% a 100%, se estableció el nivel de osificación en los individuos capturados (41).

3.3.5. Determinación del color del iris en individuos de *R. carbo*

Se caracterizó los colores del iris usando conceptos de coloración de Pyle (1997) constituido por la toma del color principal y tonalidades del segundo (2,46), estos colores fueron vistos con una entrada de luz natural suficiente, para evitar sesgos perceptivos del examinador, así mismo se empleó los códigos de color de la guía de color Pantone ® para observar el patrón progresivo de tonalidades.

3.3.6. Medidas morfométricas en individuos de *R. carbo*

Dentro del registro de datos de las aves se tomaron las longitudes de cuerda alar, cola, tarso, pico-narina y determinación del peso de cada individuo, siguiendo estándares internacionales (38).

Empleamos una regla bidireccional milimetrada con tope en

cero para medir la cuerda alar desde la articulación carpal del ala hasta el borde de la pluma más larga, manteniendo su curvatura natural. Con este mismo instrumento se midió la longitud de cola situándola en la base donde emergen las dos rectrices centrales hasta la punta de la rectriz más larga (2,38,43). Las puntas para medidas exteriores del calibrador de esfera SPI Polymid 150 mm se colocaron entre la depresión de la articulación intertarsal y el borde distal de la última escama de la pata del ave para así obtener la longitud del tarso, la última escama se hizo visible al flexionar ligeramente los dedos del ave, seguidamente se midió la longitud del pico-narina colocando las mismas puntas de la herramienta desde el borde distal del nostrilo hasta la punta del pico del ave (2,38,43). Por último, se determinó el peso de las aves con la balanza digital de 1 g de precisión. Posteriormente con ayuda de una cámara digital marca Nikon de 16 mp se realizó el fotografiado del cuerpo, ala extendida, cola, iris y características reproductivas cuando se presentaban. Finalmente, las aves fueron liberadas a una altura cercana al suelo (Figura 7).

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Los datos colectados en campo, además de la información colectada anteriormente por el Observatorio de Aves Loreto desde marzo del 2018, fueron organizados en una base de datos utilizando Microsoft Excel versión 2018, se verificó la congruencia de las características evaluadas con los datos de edad y sexo determinados en base a las

fotografías de los individuos capturados y las anotaciones de campo.

3.4.1. Caracterización de los ciclos de muda y plumaje

La caracterización de los ciclos de muda y plumaje de *Ramphocelus carbo* se realizó describiendo y clasificando a cada individuo capturado en las diferentes categorías de edad y sexo, para ello, se analizaron las fotografías del ala extendida y de cuerpo. Se tomó en referencia la descripción realizada por Johnson & Wolfe (7) y Schulenberg *et al.*(26) para estandarizar los nombres de los colores empleados en el plumaje de *R. carbo*.

Complementariamente, se empleó en el modelo de cuantificación de la topografía de la muda del ala para precisar las frecuencias de la extensión de muda de *R. carbo*, el cual consistió en asignar la presencia o ausencia de las plumas reemplazadas y retenidas entre tractos del ala y cola (58).

La estrategia de muda de la especie fue establecida luego de examinar la secuencia de mudas y plumajes registrados en al menos 20 individuos y hasta que la evidencia del plumaje o los caracteres alternos evaluados fuera consistente entre todos los individuos capturados (15).

3.4.2. Relación entre osificación, coloración de iris y edad

Se ordenó y filtró los datos de osificación y coloración de iris por categorías de edad, a partir de lo observado se seleccionaron aquellas que tuvieran cumplieran con un tamaño

de muestra que se pudiera emplear en las tablas de contingencia y pruebas de independencia Chi-cuadrado empleando el Software R estudio. para determinar si los grados osificación y coloración de iris estaban relacionados con las categorías de edad.

3.5. Aspectos éticos

Para evitar pérdidas de vida de aves, las redes de niebla fueron instaladas de modo que, el tiempo de revisión desde la primera hasta la última red, se realice en 15 minutos y el punto de toma de datos quede cerca de ellas, el trabajo se rigió bajo los códigos de ética del anillado de Norteamérica (38,44) y estuvo realizado bajo la autorización N° AUT-IFS-2018-52 emitida por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) (Anexo 3).

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Entre marzo de 2018 y marzo de 2020, se capturaron 47 individuos de *Ramphocelus carbo* en el campus de la Facultad de Ciencias Biológicas, identificándose 24 machos, 17 hembras y 06 de sexo indeterminado. Se obtuvieron 16 recapturas.

4.1. Caracterización de los ciclos de muda y plumaje de *R. carbo*.

A) FCJ (Primer ciclo de muda, 1era plumaje básico o juvenil, n=01)

Se capturó 01 individuo determinado en edad como FCJ, no se reconocieron diferencias de plumaje por sexo. El primer plumaje básico o plumaje juvenil se caracterizó por tener una coloración marrón opaco en general. Algunas plumas de vuelo (secundarias, terciarias y rectrices) evidenciaron delgados bordes marrones claros a excepción de las primarias y cobertoras primarias donde no fueron evidentes (Figura 8a), las rectrices presentaron barras de crecimiento y marcas de hambre alineadas, terminación en punta y baja densidad muy evidente a comparación de las rectrices de plumajes subsecuentes; plumaje formativo o plumaje adulto (Figura 8b).

Los bordes de las plumas del vientre, dorso, supracaudales y cobertoras secundarias fueron de color marrón rojizo, en este último grupo de plumas el ápice de las cobertoras mayores presentó también un borde marrón claro (Figura 8a). Las plumas de la región ventral evidenciaron una base de color plomo. Adicionalmente, el iris presentó un color marrón claro y no se registró presencia del parche blanco en la mandíbula inferior, también se evidenció presencia de una comisura labial (Figura 8c). Además, la osificación del cráneo fue incompleta.

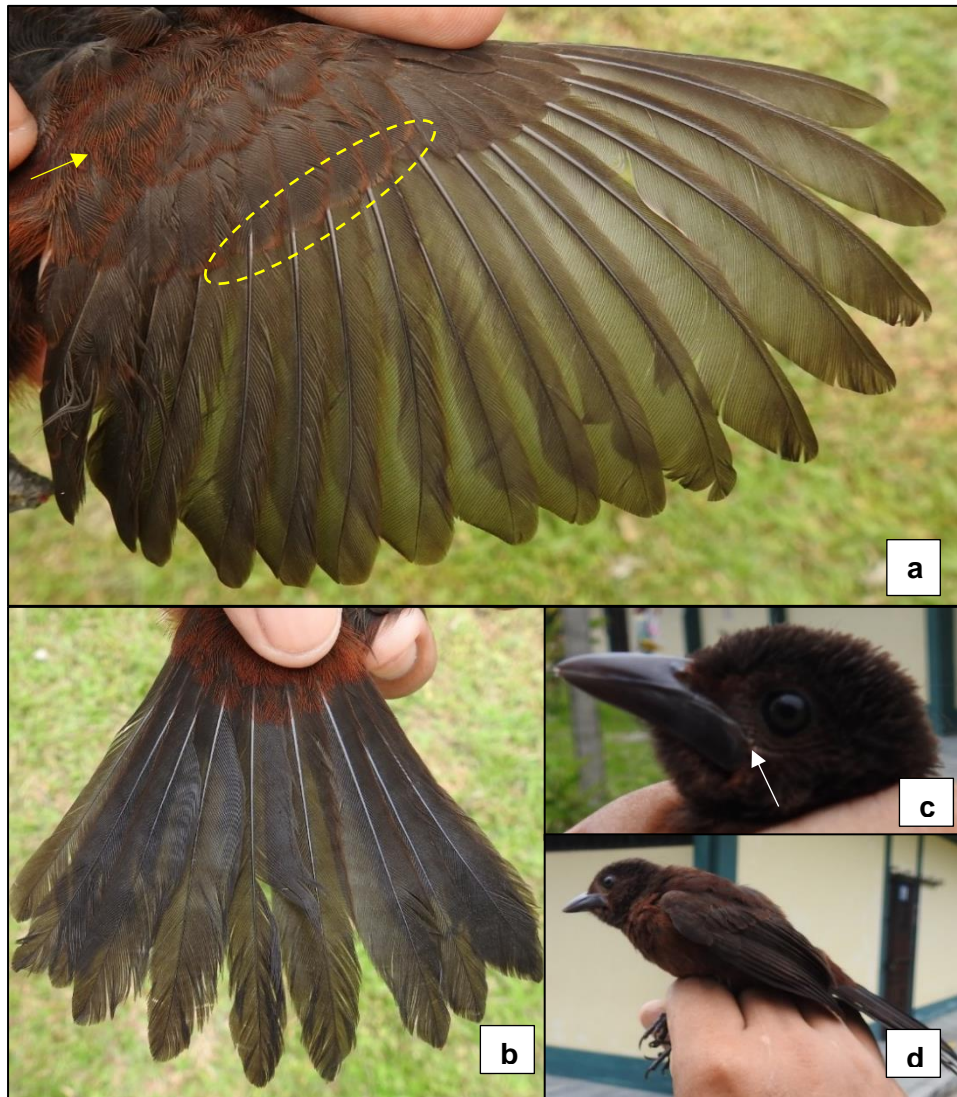


Figura 8. Individuo “FCJ” de *Ramphocelus carbo* de sexo desconocido.

Nota: a) Ala extendida evidenciando el borde del ápice de las coberteras secundarias, b) Vista dorsal de las rectrices evidenciando barras de crecimiento alineadas, c) Cabeza del ave evidenciando la comisura labial y d) Vista lateral izquierda del ave en posición del fotógrafo.

B) FPF (Primer ciclo de muda, muda pre-formativa, n=6)

La muda pre-formativa siguió la secuencia típica de muda de extensión completa. El plumaje resultante presentó una sola generación de

plumas distinta en los individuos machos y hembras, la cual permitió diferenciar el sexo en esta categoría de edad (Figura 9). Se reconocieron individuos FPF por el contraste entre plumas a ser reemplazadas (juvenil) y plumas reemplazadas (formativo), siendo esto más evidente en el tracto de rectrices a nivel de color, forma y desgaste, mientras que entre las plumas secundarias solo a nivel de color (Figura 10).

Las plumas de cuerpo y vuelo reemplazadas durante la muda preformativa tuvieron una apariencia similar al plumaje básico definitivo o “adulto”. En general, el plumaje reemplazado respecto a los individuos hembras tuvo una coloración marrón oscuro, mientras que, en los machos fue color negruzco (Tabla 3) La extensión observada en el parche blanco de la mandíbula fue desde el 75% al 85% respecto al tamaño de su mandíbula, mientras que la osificación tuvo registro que llegaba a ser completa.

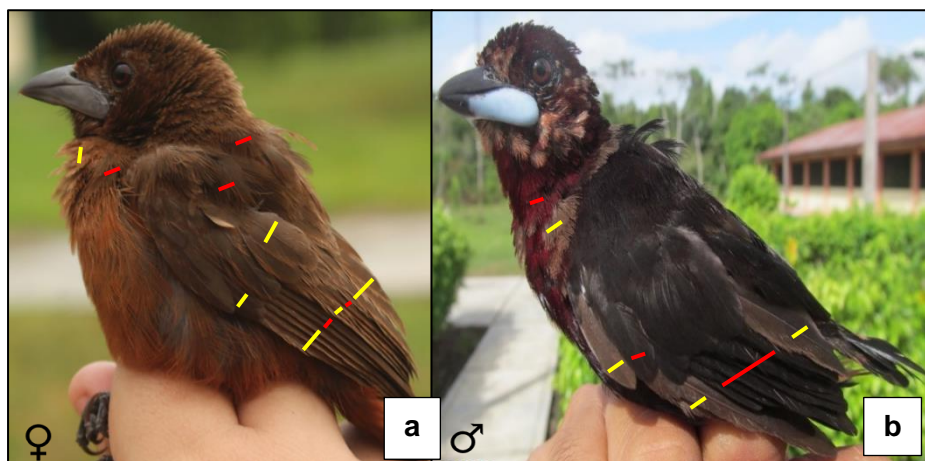


Figura 9. Individuos “FPF” de *Ramphocelus carbo*.

Notas: Vista lateral izquierda del individuos hembra y macho evidenciando el contraste de plumaje retenido (líneas amarillas) y plumaje reemplazado (líneas rojas).

Tabla 3. Características del plumaje formativo de machos y hembras de *R. carbo* observados durante su muda pre-formativa.

Plumas de cuerpo / vuelo	Plumaje macho formativo-adulto	Plumaje hembra formativo-adulto	Mix – retenidas (J) y reemplazadas (F)
Cobertoras mayores	Negruzco con bordes rojo oscuro.	Plumas marrón oscuro con bordes externos marrón oxidado	J: Plumas marrón opaco con bordes externos marrones claros. F: Plumas marrón oscuro / negruzco con bordes externos marrón oxidado / rojo oscuro. Probable pseudolímite de muda entre las cobertoras mayores por el lento proceso de muda entre cobertoras secundarias.
Cobertoras Medianas	Negruzco con bordes rojo oscuro.	Plumas marrón oscuro con bordes externos marrón oxidado	J: Plumas marrón opaco con bordes externos - marrones claros. F: Plumas marrón oscuro / negruzco con bordes externos marrón oxidado / rojo oscuro.
Cobertoras menores	Negruzco con bordes rojo oscuro.	Plumas marrón oscuro con bordes externos marrón oxidado	J: Plumas marrón opaco con bordes externos - marrones claros. F: Plumas marrón oscuro / negruzco con bordes externos marrón oxidado / rojo oscuro.
Secundarias	Negruzco sin borde	Marrón oscuro con bordes marrón oxidado	Sin observaciones
Terciarias	Negruzco sin borde	Marrón oscuro con bordes marrón oxidado	Sin observaciones
Primarias	Negruzco sin borde	Marrón oscuro	Sin observaciones
Alula	Negruzco sin borde	Marrón oscuro con borde marrón oxidado excepto alula grande	J: Marrón opaco sin bordes.
Raquis	Negro	Marrón oscuro	Sin observaciones
Color	Negruzco	Marrón oscuro	Sin observaciones
Cuerpo	Negruzco en general, con la cabeza, pecho, vientre y flancos color rojo oscuro brillante.	Marrón oscuro en general, pecho, vientre, infracaudales, flancos de color marrón oxidado;	Sin observaciones
Supra-caudales	Negruzca con borde rojo oscuro.	Marrón oscuro con bordes marrón oxidado	Sin observaciones
Cola	Negruzco con borde rojo oscuro	Marrón oscuro con bordes marrón oxidado	J: Plumas marrón opaco con bordes externos marrones claros.



Figura 10. Muda pre-formativa de *R. carbo* en individuos hembra y macho.

Notas: a y c) Alas extendidas de individuos hembra y macho evidenciando reemplazo de plumas juveniles (líneas amarillas) por plumas formativas / no juveniles (líneas rojas) además de la presencia de una pluma adventicia en el ala de la hembra (color verde), b y d) Vista dorsal de las rectrices con plumas juveniles (líneas amarillas) y plumas formativas / no juveniles (líneas rojas).

C) FAJ (Ciclo de muda desconocido, después del plumaje juvenil, equivale a FCF o DCB, n=14)

Para esta categoría de edad no se conoce si el plumaje es formativo (“plumaje no juvenil / primer año”) o básico definitivo (“plumaje no juvenil / después del primer año”), sólo se tiene certeza que no es su primer plumaje básico (“plumaje juvenil / primer año”), debido a que los individuos de *R. carbo* experimentaron una muda pre-formativa y pre-básica de extensión completa, siendo similares los plumajes resultantes.

Los individuos FAJ fueron reconocidos por presentar el plumaje de apariencia lustrosa de una sola generación distinta al juvenil, denso y sin límites de muda. Se encontraron iris con tonalidades claras a rojizas (Figura 11) casi todos los cráneos con osificación completas, así como diferencias a nivel de sexo (08 individuos machos y 06 individuos hembras) las cuales se describen a continuación:

- **Hembras FAJ (n=06)**

En esta categoría el plumaje de los individuos hembra fue de un color marrón oscuro en general. Las cobertoras secundarias (cobertoras menores, medianas y mayores), secundarias, terciarias, supracaudales y rectrices fueron de color marrón oscuro con el borde externo marrón oxidado mientras que las plumas del pecho, vientre, flancos y subcaudales fueron de color marrón oxidado; la densidad de las plumas de vuelo fue similar a la densidad del plumaje básico definitivo, excluyendo las rectrices, cuyos bordes estuvieron notoriamente desgastados al igual que las cobertoras secundarias (Figura 11).

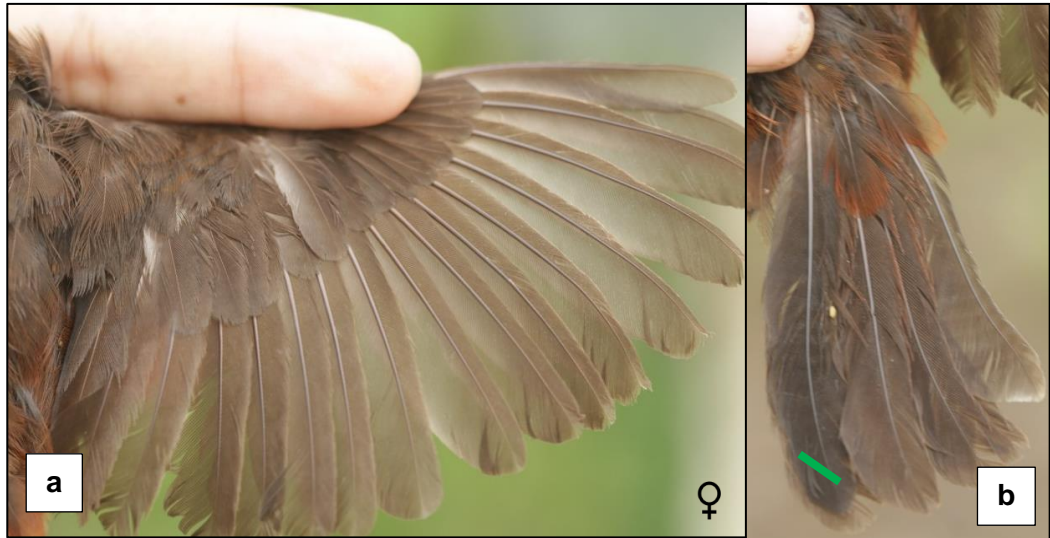


Figura 11. Individuo “FAJ” hembra de *R. carbo*.

Nota: a) Ala derecha extendida y b) Rectriz extendida con la presencia de una pluma adventicia (color verde).

- **Machos FAJ (n=08)**

El plumaje FAJ de macho fue de color negruzco en general. Las plumas cobertoras secundarias (cobertoras menores, medianas y mayores), supracaudales y rectrices fueron de color negruzco con el borde externo rojo oscuro, mientras que, las terciarias, secundarias, primarias fueron solo de color negruzco (Figura 12). Las plumas de la cabeza, pecho, vientre y flancos fueron de color rojo brillante, así mismo, se observó la presencia del parche mandibular en individuos machos.

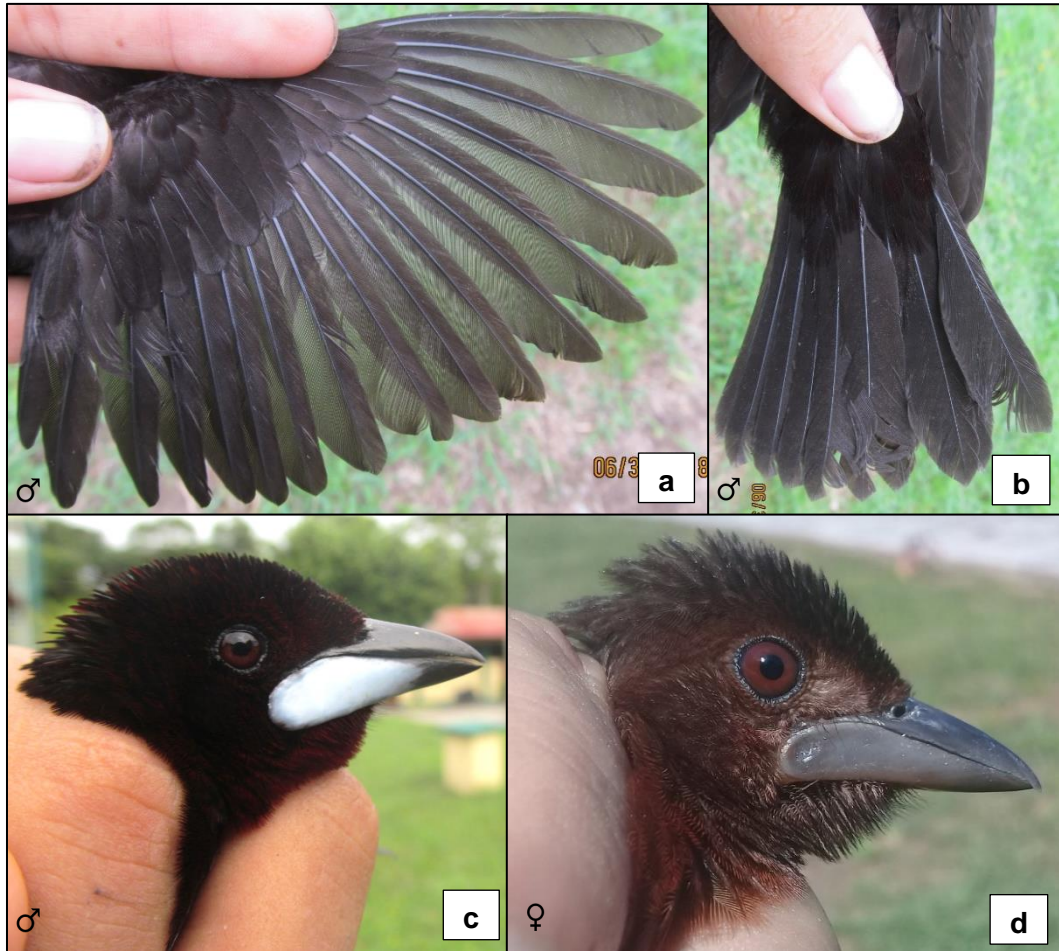


Figura 12. Individuo “FAJ” macho de *R. carbo*.

Nota: a) Ala extendida, b) vista dorsal de la rectriz, c y d) Cabeza de dos individuos macho y hembra evidenciando el color de iris marrón rojizo.

D) UCA (Ciclo de muda desconocido, plumaje alterno, n=12)

Estos individuos fueron reconocidos por la presencia de dos generaciones de plumas (plumaje formativo o plumaje básico y plumaje alterno) y un límite de muda como resultado de la muda pre-formativa o muda pre-básica definitiva y muda pre-alterna (primera muda pre-alterna o muda pre-alterna definitiva). La muda pre-alterna fue de extensión parcial, donde casi todos los individuos capturados que

presentaron límites de muda en las coberteras secundarias y en menor frecuencia en las plumas primarias, en la (Figura 13) se representa la frecuencia de reemplazo en el ala de los individuos con muda pre-alterna, la escala gris indica el porcentaje de plumas de cuerpo y vuelo reemplazadas, se obtuvo, que más del 30% de los individuos examinados reemplazan las coberteras secundarias y plumas secundarias más internas.

Los individuos machos y hembras en plumaje alterno presentaron el reemplazo de algunas a todas las coberteras menores, algunas coberteras medias y algunas coberteras mayores externas; reemplazaron las plumas terciarias más internas y ocasionalmente algunas secundarias internas. Las plumas retenidas en el cuerpo presentaron bordes rojizos decolorados ligeramente desgastados, mientras que las plumas que se reemplazaron tuvieron los bordes rojizos intensos, ubicadas en el vientre, supracaudal, dorso y cabeza, esta última sección presentó parches notorios en hembras a nivel de los lores y auriculares (Figura 14 c). Las cobertoras menores fueron de color marrón con bordes rojizos intensos en hembras y negruzco con bordes rojizos intensos en machos (Figura 15 a).

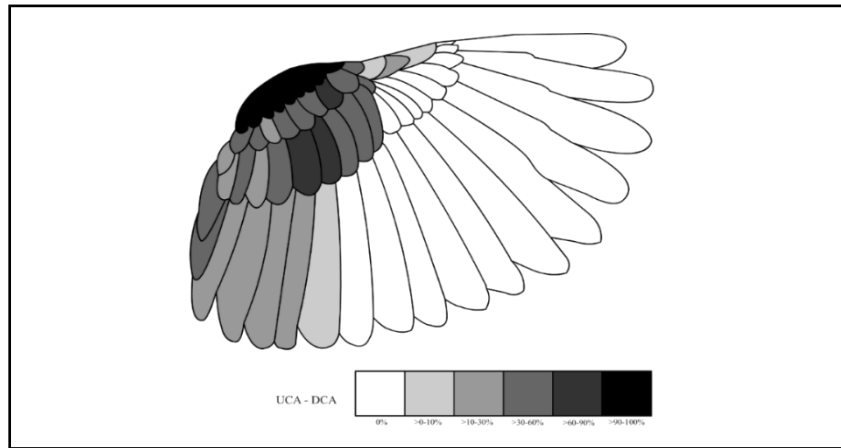


Figura 13. Frecuencia de ocurrencia en el reemplazo de plumas de cuerpo y vuelo del ala en la muda pre-alterna de *R. carbo*.

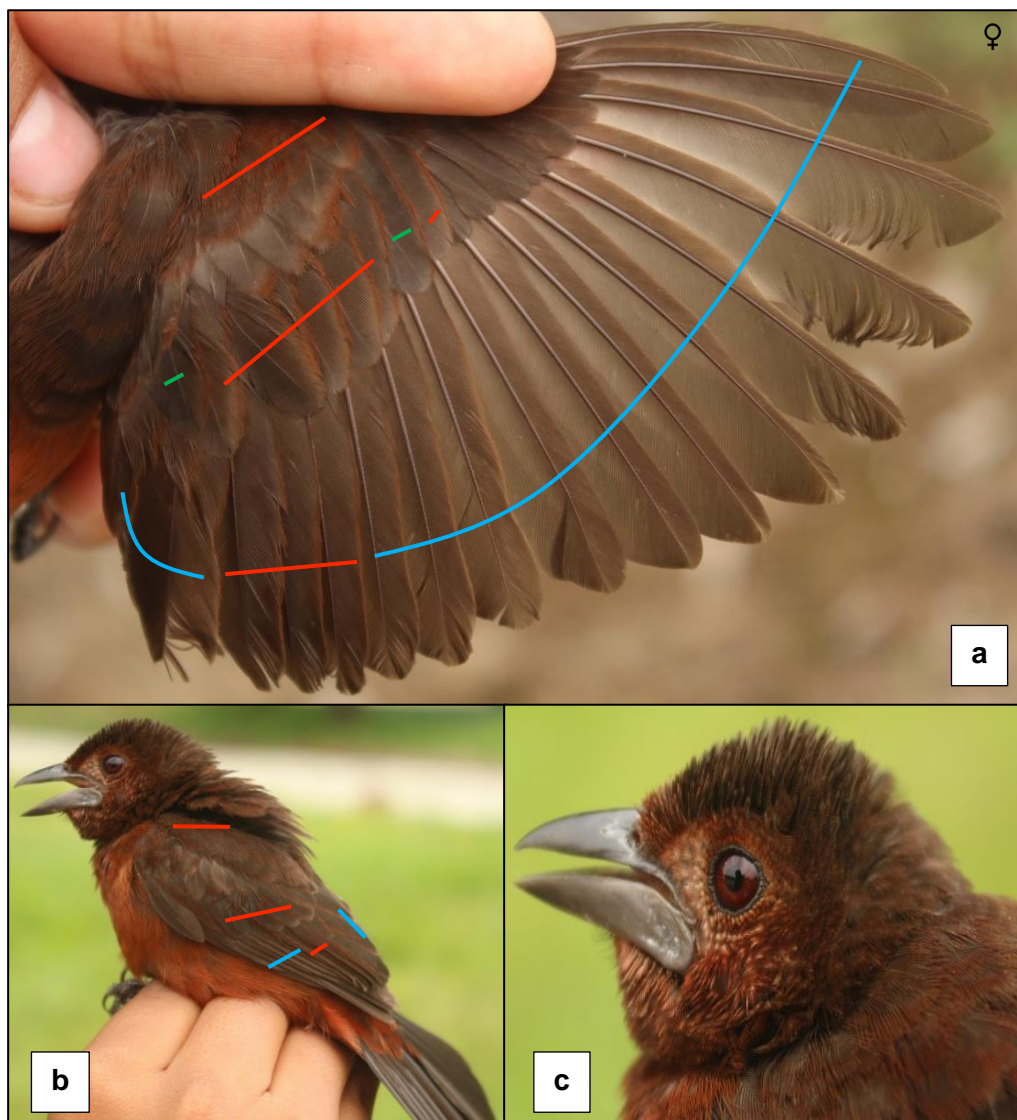


Figura 14. Individuo hembra UCA/DCA de *R. carbo*.

Nota: a) Ala derecha extendida señalando plumas alternas mediante líneas anaranjadas, plumas retenidas mediante color celeste y la presencia de plumas adventicias mediante el color verde, b) Vista lateral derecha del cuerpo entero en sujeción de fotógrafo y c) Vista lateral derecha de la cabeza e iris.

Las coberteras medias, coberteras mayores, secundarias internas y terciarias reemplazadas (alternas) tuvieron similar patrón de coloración para ambos sexos pero con bordes ligeramente amplios que contrastaron sutilmente con las plumas retenidas (formativas o básicas), las cuales tuvieron el mismo patrón de color pero con ligero decoloración y desgaste. Las plumas primarias, coberteras primarias y secundarias que no se reemplazaron mantuvieron el patrón de color de un plumaje formativo o adulto ligeramente opaco.

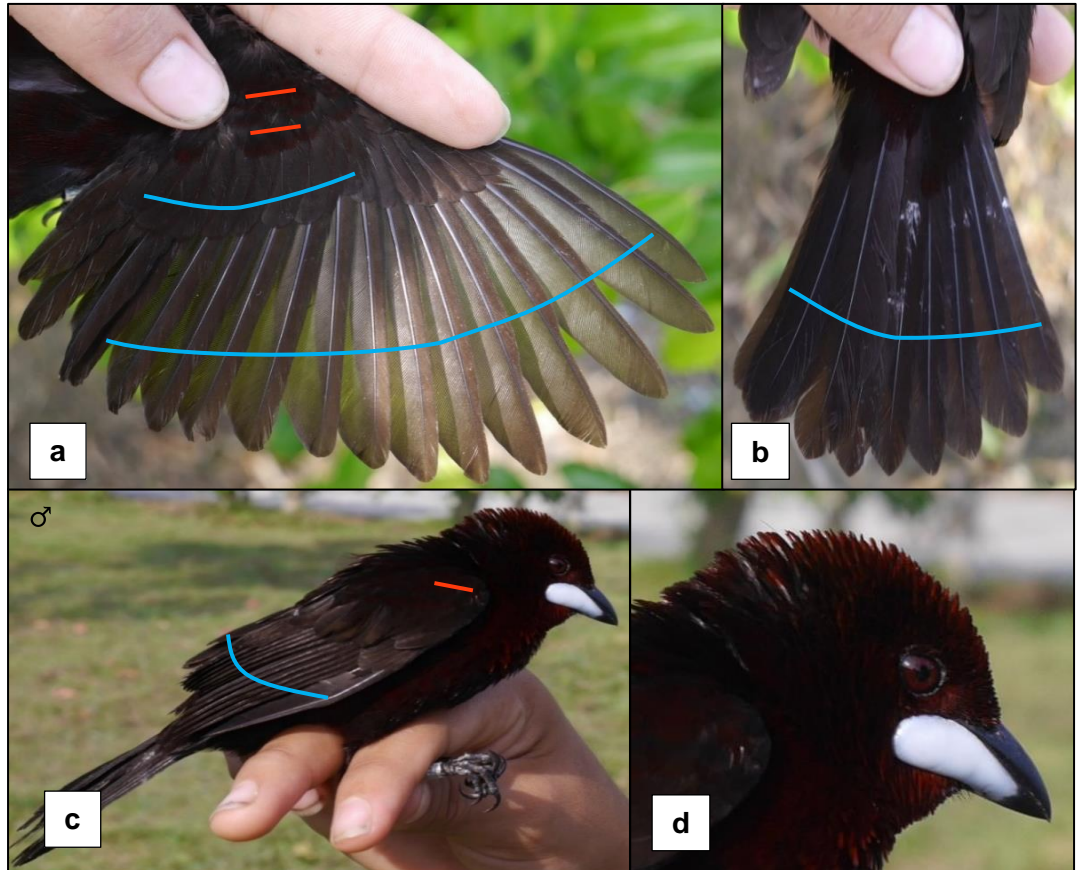


Figura 15. Individuo macho UCA/DCA de *R. carbo*.

Nota: a) Ala derecha derecha extendida señalando plumas alternas en las coberteras menores y medianas mediante líneas anaranjadas y plumas retenidas mediante color celeste, b) rectriz extendida con plumas retenidas, c) Vista lateral izquierda del cuerpo entero en sujeción de fotógrafo y d) vista lateral izquierda de la cabeza e iris.

E) DPB (Ciclo de muda definitivo, muda pre-básica definitiva, n=05)

Los individuos DPB fueron evidenciados por la muda activa en cuerpo y alas, en esta categoría de edad reemplazaron sus plumas formativas o plumas básicas definitivas, por una nueva generación de plumas básicas definitivas o adultas, fueron reconocidos por la sutil diferencia

en color y desgaste entre las plumas reemplazadas y las plumas a ser reemplazadas, exhibiendo una extensión de muda del tipo completa, las plumas a ser reemplazadas presentaron mayor nivel de desgaste y una clara diferencia en color que las plumas reemplazadas, evidenciándose mejor en las cobertoras primarias, plumas primarias y secundarias (Figura 16).



Figura 16. Muda pre-básica definitiva en individuos de *R. carbo*.
Nota: a y c) Alas extendidas de individuos hembra y macho señalando mediante líneas y dígitos azules el crecimiento de plumas básicas definitivas (los dígitos 2X se refiere a 02 plumas caídas) y mediante líneas celestes el plumaje básico a ser reemplazado, b y d) vista dorsal de las rectrices.

Los individuos machos (n=04) presentaron una coloración general negruzca, manteniendo el color rojo brillante en la cabeza, pecho,

vientre y flancos, tanto en las plumas a ser reemplazadas como en las plumas reemplazadas, así como la presencia del parche blanco en el pico (Figura 17). De igual forma, las hembras (n=01) presentaron una coloración generalmente marrón oscura con el pecho, vientre, flancos y subcaudales de color marrón oxidado.



Figura 17. Individuos hembra y macho “DPB” de *R. carbo*.

Nota: a y b) Individuos macho y hembra en sujeción del fotógrafo mostrando plumas en reemplazo en líneas color azul, c y d) vista lateral izquierda de la cabeza mostrando el color de iris en ambos sexos.

Por otro lado, no se reconoció individuos en su segundo ciclo de vida porque la apariencia del plumaje formativo y el plumaje básico definitivo fueron similares, dificultando el contraste en el proceso de muda pre-

básica, otra razón encontrada fue la ausencia de plumas juveniles debido a la extensión de muda pre-formativa completa del ave, donde reemplazaron todas las plumas juveniles de vuelo y cuerpo. El nivel de osificación fue completo, sin embargo, para algunos individuos no se identificó el nivel de osificación por presentar plumas emergentes o con apterilos de espacios muy estrechos en la piel de la cabeza.

4.2. Relación entre nivel de Osificación y edad

El proceso de osificación del cráneo de *R. carbo* siguió el patrón de línea media en todos los Individuos examinados (n=33). A un nivel de significancia de 0,05 se encontró una asociación significativa entre el nivel de osificación y las categorías de edad de los individuos capturados, acorde a la prueba de independencia Chi-cuadrado con p-valor simulado basado en 2000 réplicas (X-cuadrado = 51, 615, df = NA, p-valor = 0,02749), estos resultados sugieren que la osificación está relacionada o influenciada por la edad en la especie *R. carbo*.

Respecto a los individuos examinados en primer ciclo de vida, se observó que el único individuo en plumaje juvenil (FCJ) presentó un nivel 3 de osificación (34-66 % del cráneo osificado), en cuanto a los individuos en muda pre-formativa (FPF) se observó que el 50 % presentó un nivel 4 de osificación (67-94 % del cráneo osificado) y el otro 50 % alcanzó el grado máximo de osificación, así también el individuo en su primer plumaje alterno (FCA) presentó nivel 6 de osificación (100 % del cráneo osificado), estos resultados ponen en supuesto que los individuos de RAMCAR pueden completar el proceso

de osificación desde la categoría FPF (muda pre-formativa) (Tabla 4). Así también, en el Gráfico 1 se representó la tabla de contingencia, donde las filas indican las categorías de edad y en las columnas los niveles de osificación, los colores de los cuadriláteros en escala de grises están acorde a la categoría de edad, desde blanco (FCJ) hasta negro (DCU), los números dentro de los cuadriláteros reflejan la cantidad de individuos encontrados para la relación categoría de edad y osificación, las líneas en las columna representan la ausencia de individuos.

El 100 % de los individuos en muda pre-básica definitiva (DPB), plumaje alterno definitivo (DCA) y plumaje incognito definitivo (DCU) alcanzaron niveles de osificación 06, que se entienden como osificación completa, mientras que los individuos en categorías de edad FAJ y UCA presentaron niveles de osificaciones de 05 a 06. Por lo cual, los resultados obtenidos mantienen la posibilidad que existan algunos individuos adultos que no llegan a completar el proceso de osificación.

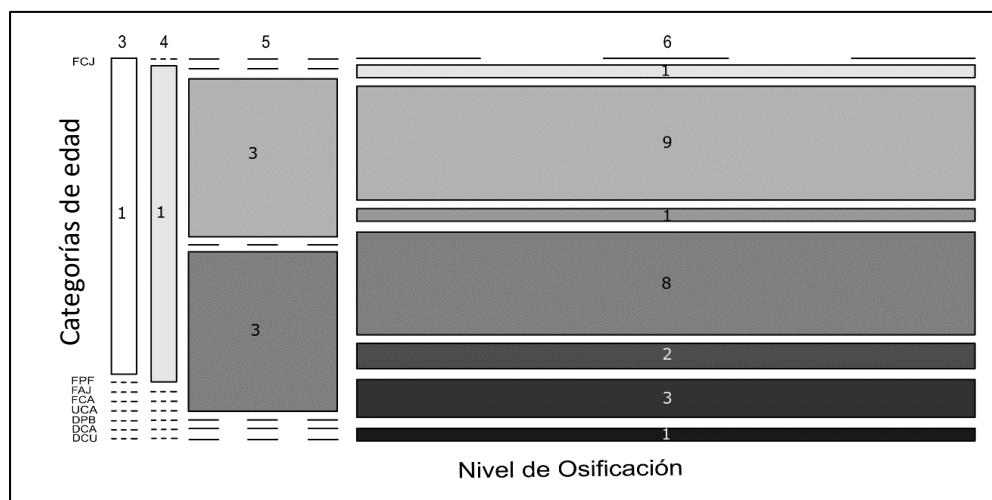


Gráfico 1. Gráfico de contingencia del nivel de osificación vs código de ciclo

Tabla 4. Tabla de contingencia del nivel de osificación del cráneo en relación con las categorías de edad de individuos examinados de *R. carbo*

		Categoría de Edad								Total
		FCJ	FPF	FAJ	FCA	UCA	DPB	DCA	DCU	
Nivel de Osificación (Oss)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	5	0	0	3	0	3	0	0	0	6
	6	0	1	9	1	8	2	3	1	25
Total		1	2	12	1	11	2	3	1	33

4.3. Relación entre coloración del iris y edad

Los colores de iris encontrados en los individuos examinados de *R. carbo* (n=33), siguieron un patrón de variación progresivo en tonalidades a medida que aumentaba de su edad, desde marrón claro a marrón rojizo (

Tabla 5), para ambos sexos, los códigos de color Pantone que representaron al color marrón claro fueron: 20-0198 TPM, Black 4 XGC, 478 XGC y 4975 XGC, mientras que para el color marrón rojizo fueron: 4102 C, 4101 C, 4625 XGC y 19-1331 TCX (Anexo 4). Sin embargo, la prueba de independencia Chi-cuadrado con p-valor simulado basado en 2000 réplicas, indicó que no existe una asociación significativa entre los colores de iris mencionados y las categorías de edad examinadas ($X^2 = 8,5391$, $df = NA$, $p\text{-valor} = 0,2869$). Estos resultados sugieren que la edad de individuos en la especie *R. carbo* no estaría condicionando el color de iris.

Respecto a los individuos examinados en primer ciclo de vida, se observó que el único individuo en plumaje juvenil (FCJ) presentó el

color de iris marrón claro, en cuanto a los individuos en muda preformativa (FPF) se observó que el 50 % presentó color marrón claro y el otro 50 % marrón rojizo, así también, el individuo en su primer plumaje alterno (FCA) presentó marrón rojizo, estos resultados ponen en supuesto que algunos individuos van obteniendo el color de iris desde FPF (

Tabla 5). En el Gráfico 2 se detallaron todas las categorías de edad, cuya relación con los colores de iris del eje horizontal resulta en líneas y cuadriláteros en escala de grises acordes a la categoría de edad, desde blanco (FCJ) hasta negro (DCU), las líneas en las columnas representan la ausencia de individuos mientras que los números dentro de los cuadriláteros reflejan la cantidad de individuos encontrados para la relación de las variables.

Tabla 5. Distribución porcentual de las aves examinadas (n) en las categorías de edad y color del iris.

Código de ciclo	N	Colores de iris	
		Marrón claro	Marrón rojizo
FCJ	1	100%	0%
FPF	4	50%	50%
FAJ	12	8%	92%
FCA	1	0%	100%
UCA	12	25%	75%
DPB	5	20%	80%
DCU	1	0%	100%
DCA	3	0%	100%

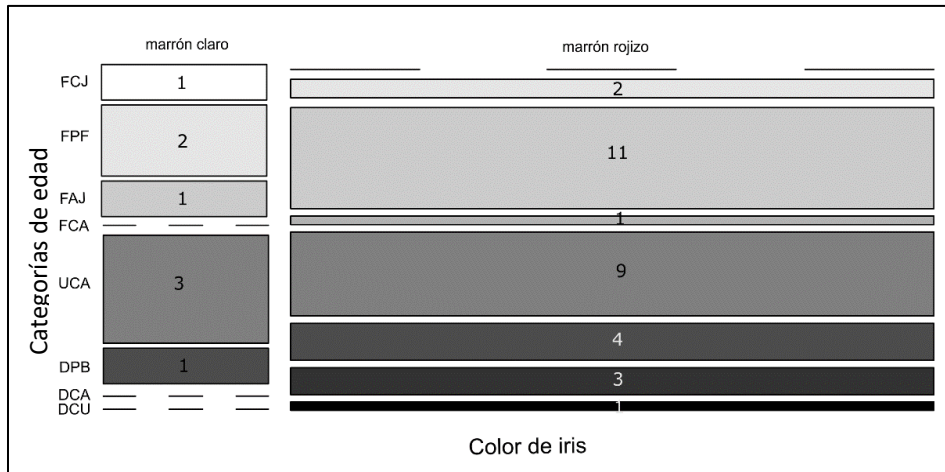


Gráfico 2. Gráfico de contingencia de los colores de iris vs. categorías de edad.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El presente estudio señala que los individuos de la Tangara de Pico Plateado *R. carbo* presentes en el campus de Facultad de Ciencias Biológicas, evidenciaron una estrategia de muda alterna compleja, por encontrar el plumaje alterno insertado en su ciclo de muda, además de la presencia del primer plumaje básico o plumaje juvenil, plumaje formativo y plumaje básico definitivo, estos resultados difieren de la investigación realizada al norte de Manaos, cuyos individuos en su ciclo de muda evidencian una estrategia de muda básica compleja, donde solo presentan primer plumaje básico o plumaje juvenil, plumaje formativo y plumaje básico definitivo (7). El plumaje formativo del género *Ramphocelus* ha presentado variaciones en la extensión de muda, encontrando en *R. nigrogularis* y *R. passerini* extensiones de muda incompletas (9) y para *R. bresilius* una extensión completa (33). La especie en estudio coincide con lo reportado en Brazil (7), reafirmando que *R. carbo* posee una extensión completa en su muda pre formativa. La secuencia de reemplazo observada en la mayoría de los individuos de *Ramphocelus carbo* con mudas pre-básicas y pre-formativas empieza por el reemplazo de algunas plumas corporales, todas o algunas coberteras menores, seguidamente de la primaria 1 (p1) y primaria 2 (p2), paralelamente reemplaza coberteras mayores y/o terciarias, continuando con las plumas secundarias y coberteras medianas, luego se pasa a las álulas, siendo la secundaria 6 (s6) y/o primaria 9 (p9) las últimas en reemplazarse, esta secuencia se asemeja a lo descrito para *R. bresilius* (33) corroborando que la progresión de las secuencias de muda con extensión completa son relativamente constantes (5,7). En cuanto al plumaje alterno registrado en *R. carbo*, se observó que las plumas

corporales reemplazadas (cabeza, dorso, supra caudales y escapulares) tuvieron un aspecto brillante respecto al patrón de color visto en su plumaje básico, así también, se detectó la presencia de límites de muda en las coberteras medianas y mayores, raramente en las plumas secundarias más internas, sugiriendo que la extensión de su muda pre-alterna sería parcial; la inserción de este plumaje en la historia de vida de los individuos examinados en este estudio posiblemente sea consecuencia del desgaste de las plumas que requieran un reemplazo (3), el desgaste puede ocasionarse por una mayor exposición a la luz solar (53,59) o por el hábito que tiene esta especie de mantenerse activa en arbustos u otra vegetación densa cerca del suelo (26), como los puntos de evaluación del presente estudio, que se establecieron en vegetación secundaria, pastizales y arbustos en perturbación antropogénica constante, a diferencia de los individuos examinados al norte de Manaus, cuyo estudio señala que las aves fueron capturadas a nivel de sotobosque de un bosque de tierra firme húmeda tropical fragmentado (7); Senar resume que el desgaste y cambios en la tonalidad e intensidad del color del plumaje además del roce en la vegetación y exposición a los rayos UV, puede ocasionarse también por actividad de ectoparásitos, hongos, bacterias y la interacción con los propios compañeros o predadores que causan importante agresión al plumaje (60). Otras especies reportadas con plumaje alterno en la familia Thraupidae son: *Raueia bonariensis*, *Lanio fulvus*, *Hemithraupis flavicollis*, *Volatinia jacarina*, *Sporophila castaneiventris*, *Sporophila angolensis*, *Catamenia analis*, *Poospiza hispaniolensis*, *Coereba flaveola*, *Thraupis episcopus* y *Cyanerpes caeruleus*, que también evidencian límites de muda producto de extensiones de muda limitadas a parciales

(7,9,28,32,36,61), no obstante, las dos últimas especies *Thraupis episcopus* y *Cyanerpes caeruleus* también han sido reportadas con ausencia de plumaje alterno en otras áreas de estudio (15,62).

Los estudios de muda en aves neotropicales proporcionan información oportuna para determinar las edades y sexo de algunas especies que comparten áreas de distribución o ancestros en común (5,7). Aun así, probablemente el momento de la muda y reproducción de estas especies varíe si consideramos que los biotopos en cada piso ecológico consigan impulsar señales endógenas en cada organismo, estimulando así procesos fisiológicos que afecten en su historia de vida (7,8,10,53). Esto nos lleva a considerar que la presencia de un plumaje alterno no estará presente en todas las poblaciones de una misma especie, desafortunadamente, el limitado número de capturas en el presente estudio no muestra un claro momento de las mudas pre-alternas y plumajes alternos en los individuos de *R. carbo*.

El nivel de osificación en algunos estudios se dificulta cuando el color de la piel es oscuro, como lo encontrado en *R. diminiatus* (15), esta característica también se reporta en individuos polluelos de *R. carbo* (63) y por lo observado en los individuos que examinamos, al parecer la piel va aclarándose en los primeros meses de vida del individuo, debido a que registramos pieles claras dentro de su primer ciclo de vida, otra dificultad fue el orden estrecho de los pterilios en la región occipital de *R. carbo*; algunas especies tienen estrechas áreas de distancia entre pterilios del cráneo, dificultando verlos cuando las plumas de la cabeza están mudando (64). A pesar de estas dificultades, el presente estudio encontró relación entre los niveles de osificación y las

categorías de edad asignadas a *R. carbo*, resultados que concuerdan con lo registrado para poblaciones estudiadas en Brazil (7), así también, se encontraron reportes donde indican que especies de la familia Thraupidae estarían completando su proceso de osificación de cráneo al final de la muda pre-formativa o durante el plumaje formativo adquirido (7,13,35,36), patrón que se estaría visualizando en individuos de *R. carbo* del campus de la Facultad de Biología. Aun así, no descartamos que *R. carbo* pueda retener temporalmente algunas áreas no pneumatizadas porque encontramos individuos en las categorías FAJ y UCA con niveles de osificación 5, cuya situación es similar a especies como *Rauenia bonariensis* (13), *Saltator grossus* (7) y *Saltator caerulecens* (46) que posiblemente conservan estas áreas no osificadas de forma permanente estando en plumajes definitivos.

Los estudios realizados en el bosque montano de Perú mencionan a la osificación como una técnica alterna útil para datar algunos Thraupidos (27,36). Pyle 1997 detalla que este criterio se vuelve útil para las especies cuando se conoce la velocidad y extensión de su osificación (2), esto se ha observado en aves de Norteamérica (3), mientras que, en Sudamérica se lleva pocos años investigando esta metodología, como las especies distribuidas en México donde la duración mínima del proceso de osificación es a partir de 4 meses pudiendo extenderse hasta 9 meses (46) coincidiendo con sus plumajes de temporada. Sin embargo, otros estudios demuestran que en géneros como *Tachyphonus* y *Coereba* la velocidad de reemplazo de sus plumajes es mayor que su proceso de osificación, dificultando su relación con las categorías de edad (7), por tanto, más capturas en individuos de *R. carbo* demostrarían la utilidad de este criterio.

Respecto al color de iris como criterio complementario para determinar edad en aves, existen estudios que incluyen esta característica como criterio (3,7,41), variando su aplicabilidad por especie(46), porque la distribución de este carácter no se da de forma aleatoria entre familias y géneros (65). Este estudio en *R. carbo* registró que el color de iris marrón rojizo está presente desde individuos en muda pre-formativa, coincidiendo con lo descrito por Johnson para individuos de Brasil, sin embargo encontramos resultados contrarios a este estudio puesto que el color marrón claro en *R. carbo* de la facultad puede extenderse en menores porcentajes hasta individuos con mudas pre-básicas definitivas, esto explicaría por qué el patrón de variación observado en campo, aun no muestra una diferencia significativa con las categorías edad para establecer una relación entre ambas. No obstante, en algunas especies de las familias Tyranidae, Virionidae, Trogloditidae, Turdidae, Mimidae, Parulidae, Passerelidae, Cardinalidae y Thraupidae se recomienda el empleo de este criterio porque evidenciaron una diferencia notoria entre el iris juvenil y no juvenil (7,17,27,41,46), aun así, más estudios son necesarios (41).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- Los ciclos de muda en individuos de *Ramphocelus carbo* evidenciaron una muda pre-formativa de extensión completa, muda pre-alterna de extensión parcial y mudas pre-básicas de extensiones completas, correspondientes a una estrategia Alterna Compleja.
- Los individuos de *Ramphocelus carbo* pueden culminar el proceso de osificación del cráneo durante la muda pre formativa o plumaje formativo, constituyendo una característica útil para determinar edades en esta especie.
- La coloración de iris presentó cambios de coloración en diferentes categorías de edad, desde un marrón claro hasta marrón rojizo, sin embargo, no es una característica confiable para relacionarlo a las edades de *Ramphocelus carbo*.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Se recomienda para estudios similares en una especie, realizar un seguimiento previo del desplazamiento de su población en el área de estudio en las temporadas de fructificación, complementando de esta manera la elección de puntos aleatorios.
- Se recomienda realizar estudios en otras características de *R. carbo* como criterios complementarios para datar y sexar, entre ellas las medidas morfométricas, patrón de la pigmentación en la mandíbula para individuos machos y la pigmentación de la piel del cráneo en individuos juveniles.
- Recomendamos estudiar el patrón de coloración de iris con enfoque cuantitativo en individuos de *R. carbo*, procurando que el color del iris sea captado con una entrada de luz homogénea para minimizar los sesgos en la descripción de sus colores relacionados a las categorías de edad asignadas.
- El nivel de osificación ayudó a comprender algunas variaciones en el tiempo respecto a las categorías de edad en *R. carbo*, recomendamos continuar con estudios a largo plazo para entender y determinar con mayor fiabilidad las edades de *R. carbo*.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Humphrey PS, Parkes KC. An Approach to the Study of Molts and Plumages. *Auk*. 1959 Jan;76(1):1–31.
2. Pyle P. Identification guide to North American Birds Part I Columbidae to Ploceidae: a compendium of information on identifying, ageing, and sexing “near-passerines” and passerines in the hand. Slate Creek Press; 1997. 728 p.
3. Howell SNG. Peterson Reference Guides to Molt in North American Birds. 2010. 267 p.
4. Leukering T. Ageing Green-tailed Towhees by Eye Color. *North American Bird Bander*. 2000; 25:13–15.
5. Wolfe JD, Pyle P. Progress in our understanding of molt patterns in Central American and Caribbean landbirds. *Ornitol Neotrop*. 2012; 23:151–158.
6. Hernández A. Molt patterns and sex and age criteria for selectee landbirds of Southwest Colombia. *Ornitol Neotrop*. 2012;23(2):215–223.
7. Johnson EI, Wolfe JD. Molt in Neotropical Birds: Life History and Aging Criteria. The American Ornithological Society. 2018.
8. Echeverry-Galvis MA, Córdoba-Córdoba S. Una visión general de la reproducción y muda de aves en el neotrópico. *Ornitol Neotrop*. 2008;19:197–205.
9. Ryder TB, Wolfe JD. The current state of knowledge on molt and plumage sequences in selected neotropical bird families: a review. *Ornitol Neotrop*. 2009;20(1):1–18.
10. Díaz A, Hernández F, Salinas L. Unraveling a complex alternate molt strategy: More evidence for prealternate molts and alternate plumages in the Blue-and-

yellow Tanager (*Pipraeidea bonariensis darwini*). Ornithology Research. 2020;28(1):61–68.

11. Botero-Delgadillo E. Criterios morfométricos y cualitativos para la determinación de la edad y el sexo en *Mionectes olivaceus* (Tyrannidae). El Hornero [Internet]. 2010;25(1):9–16. Available from: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0073-34072010000100002&script=sci_arttext&tlng=en
12. Cueva D. Molt strategy and aging of Rufous-collared Sparrow (*Zonotrichia capensis*) in Bogotá, Colombia. Caldasia. 2018;40(1):18–26.
13. Díaz A, Hernández F, Alza L, Chumpitaz K, Salvador J, Berrocal E, et al. Age determination based on molt patterns and skull ossification in the Blue-and-Yellow Tanager (*Pipraeidea bonariensis*). Ornitol Neotrop. 2018; 29:51–61.
14. Chumpitaz-Trujillo KM, Newell FL, Ausprey IJ. Utilización de patrones de muda para determinar la edad de la Reinita de Corona Rojiza (*Myiothlypis coronata*). Ornitol Neotrop. 2018;29(2):75–81.
15. Gómez C, Botero-Delgadillo E, Bayly N, Moreno M, Andrés C. Documentando estrategias de muda en aves neotropicales: Ejemplos de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Ornitol Neotrop. 2012; 23:129–138.
16. Guallar S, Ruiz-Sánchez A, Rueda-Hernández R, Pyle P. Preformative wing molt in 23 neotropical resident passerine species. Ornitol Neotrop. 2018; 29:3–10.
17. Mandujano Collantes JR. Patrones de muda de *Zonotrichia capensis* (Muller, 1776) (Aves: Emberizidae) en el bosque Montano Tropical de la provincia de Huarochirí-departamento de Lima [Licenciatura]. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2016.

18. Monnerat Nogueira D, S. Alves MA. Iris colour as an indicator of age feature in female Brazilian tanagers (Passeriformes: Emberizidae) confirmed by a molecular sexing technique. *Rev Biol Trop.* 2008;56(4):1629–1633.
19. Ryder TB, Durães R. It's not easy being green: Using molt and morphological criteria to age and sex green-plumage manakins (Aves: Pipridae). *Ornitol Neotrop.* 2005;16(4):481–491.
20. Silveira MB, Marini MÂ. Timing, duration, and intensity of molt in birds of a neotropical savanna in Brazil. *Condor.* 2012;114(3):435–448.
21. Muñoz AP, Kéry M, Martins PV, Ferraz G. Age effects on survival of Amazon forest birds and the latitudinal gradient in bird survival. *Auk* [Internet]. 2018 Apr 1 [cited 2023 Jan 12];135(2):299–313. Available from: <https://academic.oup.com/auk/article/135/2/299/5148798>
22. Pyle P, Gahbauer M, Johnson EI, Ryder TB, Wolfe JD. Application of a global age-coding system (“WRP”), based on molts and plumages, for use in demographic and other studies of birds. *Ornithology* [Internet]. 2021 Oct 25 [cited 2021 Nov 8]; Available from: <https://academic.oup.com/auk/advance-article/doi/10.1093/ornithology/ukab063/6409997>
23. Wolfe JD, Terrill RS, Johnson EI, Powell LL, Brandt Ryder T. Ecological and evolutionary significance of molt in lowland Neotropical landbirds. *Ornithology* [Internet]. 2021 Mar 3 [cited 2023 Feb 5];138(1). Available from: <https://academic.oup.com/auk/article/138/1/ukaa073/6124267>
24. The Cornell Lab. Global Big Day 14 may 2022 - Gran Día Mundial - eBird [Internet]. 2022 [cited 2022 Aug 6]. Available from: <https://ebird.org/globalbigday>
25. Plenge MA. Boletín UNOP - List of the birds of Peru / Lista de las aves del

- Perú by / por M. A. Plenge [Internet]. Boletín UNOP. 2021 [cited 2022 Aug 9]. Available from: <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>
26. Schulenberg TS, Stotz DF, Lane DF, O'Neill JP, Parker III TA. Birds of Peru. Princeton field guides; 2010. 647 p.
 27. Díaz Campo OA. Patrones de muda y criterios de determinación de edad y sexo para la "Tangara Azul y Amarilla" *Pipraeidea bonariensis* (Aves: Thraupidae) [Licenciatura]. Universidad Nacional Federico Villarreal; 2015.
 28. Díaz A, Ayala P, Valdiviezo E, Mendoza J, Silva K, Rivas R, et al. Molt patterns and age and sex determination criteria for selected landbirds in an urban area of the Peruvian Central Coast Patrones. Vol. 43, Caldasia. 2021.
 29. Carnes BH, Aponte MA, Huayanca Munarriz R, Martínez AE. Preformative molt extent and aging and sexing criteria for eight hummingbird species in Southeastern Peru. *Ornitología Neotropical* [Internet]. 2021 Sep 20 [cited 2023 Jan 12];32(2):106–115. Available from: <https://journals.sfu.ca/ornneo/index.php/ornneo/article/view/867>
 30. Isabel Torres-Vásquez M, Ungvari Martin J, Salo M. Muda y reproducción en aves de sotobosque de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto, Perú. *Ornitología Neotropical* [Internet]. 2018 Sep 20 [cited 2023 Jan 12];29:229–239. Available from: <https://journals.sfu.ca/ornneo/index.php/ornneo/article/view/157>
 31. Moreno Palacios MC. Patrones de muda de *Volatinia jacarina* y *Sporophila intermedia* (Aves: Thraupidae) en un matorral secundario del Bosque Seco Tropical del departamento de Tolima [Maestría en Ciencias Biológicas]. Universidad del Tolima; 2013.
 32. Moreno-Palacios M, Losada-Prado S, Echeverry-Galvis MÁ. Ciclos de

reproducción y muda del volatinero negro (*Volatinia jacarina*) y el semillero gris (*Sporophila intermedia*) en un matorral secundario al norte del Tolima, Colombia. *Ornitol Neotrop.* 2013;24(4):421–431.

33. Mallet-Rodrigues F, Augusto Castiglioni G, Pedreira Gonzaga L. Muda e seqüência de plumagens em *Ramphocelus bresilius* na restinga de Barra de Maricá, Estado do Rio de Janeiro (Passeriformes: Emberizidae). Ararajuba [Internet]. 1995;(3):88–93. Available from: <http://www.ararajuba.org.br/sbo/ararajuba/artigos/Volume3/ara3not19.pdf>
34. de Melo Valente R. Muda e reprodução em *Ramphocelus carbo* (Passeriformes, Emberizidae) na Amazonia brasileira. Ararajuba. 2000;8(2):135–139.
35. Botero-Delgadillo E, Bayly N, Gómez-Montes C. Ciclos de muda en *Diglossa albilatera* (Thraupidae) y evidencia de un patrón en la adquisición del dicromatismo sexual en el género *Diglossa*. *Boletín SAO.* 2012;21(1):1–7.
36. Chumpitaz Trujillo KM. Estrategia y Ciclo de muda de *Catamenia analis* (Aves: Thraupidae) y criterios para la determinación de su edad y sexo [Licenciatura]. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2017.
37. Cerna Cuyatti CM. Estrategia de muda y criterios para la determinación de edad y sexo de *Poospiza hispaniolensis* en un área urbana de la ciudad de Lima [Licenciatura]. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2019.
38. NABC. Guía de estudio del anillador de norteamérica. North American Banding Council. 2003.
39. Howell SNG, Corben C, Pyle P, Rogers DI. The first basic problem: a review of molt and plumage homologies. *Condor.* 2003;105(4):635–653.
40. Pavlik M, Green DJ. Female Songbirds Can Initiate the Transition from a

- Migratory to a Reproductive Physiology during Spring Migration. *Physiological and Biochemical Zoology* by The University of Chicago. 2021;94(3):188–198.
41. Pyle P, Engilis A, Kelt DA. Manual para Estimar Edad y Sexo en Aves del Parque Nacional Bosque Fray Jorge y Chile Central, con Notas sobre Rangos de Distribución y Estación Reproductiva. The Museum of Natural Science; 2015.
 42. Sibley DA. Aves: Guía básica de identificación. Ed. Corbidi, Lima. 2010. 163 p.
 43. Ralph CJ, Geupel GR, Pyle P, Martin TE, DeSante DF, Milá B. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. 1996.
 44. NABC. Manual para anillar Paseriformes y Cuasi- Paseriformes del anillador de Norteamérica (Excluyendo colibríes y búhos). North American Banding Council. 2003.
 45. DeSante DF, Saracco JF, Pyle P, Helton L, Taylor R, Kaschube D, et al. Instrucciones para el establecimiento y manejo de estaciones de anillamiento de aves del Programa MoSI (Monitoreo de Sobrevivencia Invernal). 2021.
 46. Guallar S, Santana E, Contreras S, Verdugo H, Gallés A. Paseriformes del Occidente de México: Morfometría, datación y sexado. Omedes A, Montserrat JM, editors. *Monografies del Museu de Ciencies Naturals*; 2009. 1–488 p.
 47. Polakowski M, Stępniewski K, Śliwa-Dominiak J, Remisiewicz M. Age-dependent differences in iris colouration of passerines during autumn migration in Central Europe. *PeerJ* [Internet]. 2020 [cited 2023 Feb 5];2020(6). Available from: [/pmc/articles/PMC7289142/](https://doi.org/10.7554/peerj.72891)
 48. Hamel PB, Wagner SJ. Laboratory and Field Investigation of Skull Pneumatization in Song and Swamp Sparrows. *J Field Ornithol* [Internet]. 1990

[cited 2023 Feb 5]; 61(1):34–40. Available from:
<https://www.jstor.org/stable/4513495>

49. Peña-Núñez JL, Jiménez-Ferreira VA, Pasaje-Bolaños MJ. Composición, estructura y uso de hábitat de la avifauna, en un campus universitario del piedemonte andino-amazónico de Colombia. *Rev Biodivers Neotrop.* 2017;7(3):205–220.
50. Wiley R, Álvarez Alonso J, Díaz Alván J. AVES DE LORETO BAJO (60-250 msnm) [Internet]. 2021 [cited 2021 Nov 8]. Available from: <http://rhwiley.bio.unc.edu/loreto/loretolist211010/LoretoList.html>
51. Bicerra Canayo A. Aves acuáticas y ribereñas en la zona baja y media del río Samira, Loreto-Perú [Licenciatura]. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana; 2013.
52. Pyle P. Molt Limits in North American Passerines. *North American Bird Bander.* 1997;Apr-Jun:49–55.
53. Moreno-Palacios M, Losada-Prado S, Echeverry-Gálvis MÁ. Secuencia de mudas y plumajes de *Volatinia jacarina* y *Sporophila intermedia* en el valle del Magdalena. *Ornitología Colombiana.* 2017;2017(16).
54. Wolfe JD, Ryder TB, Pyle P. Using molt cycles to categorize the age of tropical birds: An integrative new system. *J Field Ornithol.* 2010;81(2):186–194.
55. Vásquez M R. Flórua de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú. Rudas Lleras A, Taylor CM, editors. Vol. 63, *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden.* 1997. 1–1046 p.
56. Casal PS. Anillado de las aves “Bird banding”. Su significado e importancia en los estudios ornitológicos. *Revista de Ornitología Neotropical.* 1937;006(03):455–461.

57. Johnson EI, Wolfe JD, Ryder TB, Pyle P. Modifications to a molt-based ageing system proposed by Wolfe *et al.* (2010). *J Field Ornithol* [Internet]. 2011;82(4):422–424. Available from: http://www.jstor.org/stable/41409793?seq=1&cid=pdf-reference#references_tab_contents
58. Guallar S, Ruiz-Sánchez A, Rueda-Hernández R, Pyle P. Molt topography and its application to the study of partial wing-moult in two neotropical wrens. *Ibis*. 2014;156(2):311–320.
59. Shultz AJ, Burns KJ. Plumage evolution in relation to light environment in a novel clade of Neotropical tanagers. *Mol Phylogenet Evol* [Internet]. 2013;66(1):112–125. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2012.09.011>
60. Senar JC. Mucho más que plumas. Omedes A, editor. Vol. 2. Monografies del Museu de Ciencies Naturals; 2004. 1-191 p.
61. Dickey DR, van Rossem AJ. The birds of El Salvador. The birds of El Salvador. Field Museum of Natural History; 1938.
62. Wolfe JD, Chandler RB, King DI. Molt patterns, age, and sex criteria for selected highland Costa Rican resident landbirds. *Ornitol Neotrop*. 2009;20(3):451–459.
63. Lima J, Guilherme E. Breeding biology and biometrics of Silver-beaked Tanager *Ramphocelus carbo connectens* in south-west Brazilian Amazonia. *Bull Br Ornithol Club*. 2020;140(2):170–181.
64. Berger AJ, Lunk WA. The pterylosis of the nestling *Coua ruficeps*. *Wilson Bull*. 1954;66(2):119–126.
65. Craig AJFK, Hulley PE. Iris colour in passerine birds: Why be bright-eyed? S

Afr J Sci. 2004;100(11–12):584–588.

ANEXOS

Anexo 1. Lista de categorías de edad basados en el ciclo de muda extraído de Pyle *et al.* 2015 (41).

Código de edad basado en el ciclo de muda

FCJ	Primer ciclo de muda, plumaje juvenil
FPF	Primer ciclo de muda, en muda PF (pre-formativa)
FCF	Primer ciclo de muda, plumaje formativo
FAJ	Primer ciclo de muda o posterior, FCF o DCB
FPA	Primer ciclo de muda, en 1era muda PA (pre-alterna)
FCA	Primer ciclo de muda, plumaje alterno
SPB	Segundo ciclo de muda, en 2da muda PB (pre-básica)
SCB	Segundo ciclo de muda, plumaje básico
TPB	Tercer ciclo de muda, en 3era muda PB (pre-básica)
DCB	Ciclo de muda definitiva, plumaje básico
DPA	Ciclo de muda definitiva, en muda DPA
DCA	Ciclo de muda definitiva, plumaje alterno
SAB	Después de 2do Ciclo de muda, plumaje básico
UPB	Ciclo de muda desconocido, SPB o DPB
UCB	Ciclo de muda desconocido, SCB o DCB
UPA	Ciclo de muda desconocido, FPA o DPA
UCA	Ciclo de muda desconocido, FCA o DCA
UPU	Ciclo de muda desconocido, FPF, SPB, o DPB
UCU	Ciclo de muda desconocido, FCF, SCB, o DCB
UUU	Ciclo muda desconocido, status muda desconocido

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos.



LORETO BIRD OBSERVATORY / BANDING FORM - OBSERVATORIO DE AVES LORETO / FORMATO DE ANILLAMIENTO

Station: Operator: Loreto Bird Observatory Depto: L O R Year 2 0 Band size:

CODE/CODIGO
 N=New Ring
 R=Recapture
 U=Unbanded
 D=Destroyed
 P=Lost
 C=Changed

AGE/EDAD
 L= Local (in the nest)
 F= First - Hatch Year/Primer Año
 A=After Hatch Year/Después del primer año
 D=Unknown / Desconocido
 X=Not Recorded/ No tomado

SEX/SEXO
 M=Male / Macho
 F=Female / Hembra
 D=Unknown/ Desconocido
 X=No tomado

STATE/ESTADO
 N=Normal
 H=Hurt / Herido
 E=Stressed (can not fly)/Estresado (no puede volar)
 A= Injured wing / Ala lesionada
 M=Dead / Muerto

1 Position		2 Position		3 Position	
U	Unknown Molt Cycle	C	Not Molting	U	Unknown Plumage
D	Definitive Molt Cycle	P	Molting	J	Juvenile Plumage
F	First Molt Cycle	A	After a Given plumage	S	Supplemental plumage
S	Second Molt Cycle			F	Formative Plumage
T	Third Molt Cycle			B	Basic Plumage
4	Fourth Molt Cycle			A	Alternate Plumage

99

№ Note	Writer	Bander	Tarsus diam.	Code	Band Number	Species	Species Code	Cloacal Prot.	Brood Patch	Fat	Body Molt	Flight F. Molt	Flight F. Worn	Molt limit	Skull	Wing	Tail	Weight	Tarsus	Beak	Cycle code	Age	Age by	Sex	Sex by	State	№ Note		
1																												1	
2																													2
3																													3
4																													4
5																													5
6																													6
7																													7
8																													8
9																													9
10																													10
11																													11
12																													12
13																													13
14																													14
15																													15
16																													16
17																													17
18																													18
19																													19
20																													20

General Notes _____

Data Checked by: _____

Date: / /

Data entered by: _____

Date: / /

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos.

№ Note	Day	Month	Capture Time	Station	Net	Suggested abbreviations: PB= pre basic molt, PF= preformative molt, 1PA = first prealternate molt, PA= pre alternate molt, pp covs= primary coverts, gr covs= greater coverts, med covs= median coverts, less covs= lesser coverts, tertials= tertials, ss= secondaries, pp= primaries, wg= wing, A1, A2, A3: Alula covert and alula.	DRAW SKULL		
						NOTES			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Version October 2018

Anexo 3. Permiso emitido por SERFOR.



RESOLUCIÓN DE DIRECCION GENERAL
N° **396** -2018-MINAGRI-SERFOR-DGSPFFS

Lima, 05 OCT 2018

VISTOS:

La solicitud de autorización para realizar investigación científica en fauna silvestre fuera de Áreas Naturales Protegidas, de fecha 10 de mayo del 2018 (CUT 27944-2018), presentada por el señor Jhon Raúl Mandujano Collantes, identificado con DNI N° 45118686, y el Informe Técnico N° 0752-2018-MINAGRI-SERFOR/DGSPFFS-DGSPFFS, de fecha 21 de setiembre del 2018, y;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 13 de la Ley N° 29763, crea el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre-SERFOR, como organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego. Asimismo, se señala que el SERFOR es la autoridad nacional forestal y de fauna silvestre, ente rector del Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre (SINAFOR), y se constituye en su autoridad técnico normativa a nivel nacional, encargada de dictar las normas y establecer los procedimientos relacionados a su ámbito;

Que, mediante Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, se aprobó el "Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre", vigente desde el 01 de octubre del 2015, el mismo que en numeral 134.1° del artículo 134°, menciona que la investigación científica del Patrimonio se aprueba mediante autorizaciones, salvaguardando los derechos del país, respecto a su patrimonio genético nativo; asimismo, el numeral 134.5° de la citada norma, señala que el desarrollo de actividades de investigación básica taxonómica de fauna silvestre, relacionada con estudios moleculares con fines taxonómicos, sistemáticos, filogeográficos, biogeográficos, evolutivos y de genética de la conservación, entre otras investigaciones sin fines comerciales, son aprobadas mediante autorizaciones de investigación científica;

Que, según el numeral 134.2° del Artículo 134° del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado con Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, es competencia del SERFOR la evaluación de la solicitud, toda vez que el estudio implica la captura temporal de especies incluidas en los Apéndices de la CITES;

Que, mediante Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI, del 18 de Julio de 2013 y modificado por Decreto Supremo N° 016-2014-MINAGRI del 3 de Setiembre de 2014, se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones - ROF del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, el mismo que en su literal g) del artículo 53°, señala como una de las funciones de la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, la de otorgar permisos de investigación o de difusión cultural con o sin colecta de flora y fauna silvestre y sus recursos genéticos;



De conformidad con la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, aprobada por Ley N° 29763, el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, el Texto Único Ordenado - TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General y el literal g) del Artículo 53° del Reglamento de Organización y Funciones aprobado por Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI y su modificatoria.

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Otorgar la autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre fuera de Áreas Naturales Protegidas, al señor Jhon Raúl Mandujano Collantes, investigador de nacionalidad Peruana, con DNI N° 45118686, correspondiéndole el **código de Autorización N° AUT-IFS-2018-52.**

Artículo 2°.- La autorización indicada en el artículo precedente, incluye la captura temporal de especímenes de la clase aves, con un máximo de hasta 100 individuos por especie, por localidad y por año de estudio, correspondientes a las siguientes familias: Alcedinidae, Trochilidae, Bucconidae, Capitonidae, Columbidae, Cuculidae, Emberizidae, Fringillidae, Furnariidae, Icteridae, Thamnophilidae, Thraupidae, Tityridae, Tyrannidae, Troglodytidae, Vireonidae, Turdidae, Galbulidae y Ramphastidae; para identificación taxonómica, marcaje y registro así como la obtención de datos biométricos, edad y muda, como parte del proyecto: "Monitoreo de poblaciones de avifauna en el departamento de Loreto-Perú", a realizarse en diferentes localidades según el Anexo 1 ubicados en el departamento de Loreto, por el período de sesenta (60) meses; contados a partir del día siguiente hábil de la notificación de la presente Resolución, siendo que en la misma participarán los siguientes investigadores:

Nombres y Apellidos	Nacionalidad	DNI/PAS	Cargo	Institución
Esteban Eduardo Fong Rengifo	Peruana	43703163	Co-investigadora	UNAP
Giria Estela Muñoz Pizango	Peruana	70558419	Co-investigadora	UNAP
Hammbar Honorita Gómez Mori	Peruana	46689089	Co-investigadora	UNAP
Keyko Geraldty Saravia Llaja	Peruana	71235986	Co-investigadora	UNAP



Artículo 3°.- De acuerdo a las consideraciones expuestas en la presente resolución, el señor Jhon Raúl Mandujano Collantes y colaboradores, tienen las siguientes obligaciones:

- No extraer especímenes, ni muestras biológicas de fauna silvestre no autorizada; no ceder los mismos a terceras personas, ni utilizarlos para fines distintos a lo autorizado.
- No contactar ni ingresar a los territorios comunales sin contar con la autorización de las autoridades comunales correspondientes.
- Entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre una (01) copia de los Informes Parciales (incluyendo versión digital), al término de cada año, contados a partir de la emisión de la presente autorización.
- Entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna

