



Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

DIVERSIDAD DE LA AVIFAUNA URBANA Y CRITERIOS DE
DETERMINACIÓN DE EDAD Y SEXO DE *PYROCEPHALUS*
RUBINUS (PASSERIFORMES) EN LA ESTACIÓN DE
ANILLAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO
VILLARREAL - EL AGUSTINO, LIMA, PERÚ

Tesis para optar el Título de Licenciada en Biología

AUTOR (A)

Valdiviezo Zurita, Elizabeth Diana Carolina

ASESOR (A)

Dr. Iannacone Oliver, José Alberto

JURADO

Mg. Robles Román, Margarita Elena

Mg. Flores Anchorena, Juan Wilfredo

Blga. Alvaríño Flores, Lorena Haydee

Mg. Murrugarra Bringas, Victoria Ysabel

DEDICATORIA

A Dios y a mi familia. A todas aquellas personas que luchan por sus sueños. A ellos, que siempre me esperan en casa para darme paz y alegrías.

AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento a todos quienes en su momento formaron parte del equipo de la **Red Ornitológica de la Universidad Nacional Federico Villarreal**, a todos los voluntarios que acudieron a la estación de anillamiento en las jornadas de trabajo siendo de gran ayuda en este proyecto.

Agradezco a los biólogos **Oscar Alexis Díaz Campo** y **Flor Hernández Camacho** por sus enseñanzas referente a muda de aves, por haber tenido paciencia al explicarme todo lo relacionado a este tema, por todas sus sugerencias y apoyo brindado.

A mi asesor interno **Dr. José Iannacone Oliver** por sus sabios consejos que sirvieron de guía en este trabajo.

ÍNDICE

	Pág.
Resumen.....	6
Abstract.....	7
Introducción.....	8
1. Marco teórico.....	9
1.1 Antecedentes.....	9
1.1.1 Diversidad, riqueza y abundancia de la avifauna urbana.....	9
1.1.2 Criterios de determinación de edad y sexo en passeriformes.....	12
1.2 Generalidades.....	15
1.2.1 Generalidades de diversidad de la avifauna.....	15
1.2.1.1 Aves urbanas como bioindicadores.....	15
1.2.1.2 Índices de diversidad.....	16
1.2.1.2.1 Diversidad alfa.....	16
1.2.1.2.2 Diversidad beta.....	17
1.2.2 Generalidades de criterios de determinación de edad y sexo de <i>Pyrocephalus rubinus</i>	19
1.2.2.1 Terminología de la muda.....	19
1.2.2.2 Estrategias de la muda.....	19
1.2.2.3 Estrategia típica de muda de <i>Pyrocephalus rubinus</i> en Norteamérica.....	20
1.2.2.4 Codificación de la edad utilizando el sistema wrp (Wolfe-Ryder – Pyle).....	21
1.2.3 Descripción y distribución de <i>Pyrocephalus rubinus</i> “Turtupilín”.....	22
2. Materiales y métodos.....	25
2.1 Área de estudio.....	25
2.2 Captura y anillamiento de aves.....	26

2.3 Índice de constancia.....	26
2.4 Determinación de edad de <i>Pyrocephalus rubinus</i>	26
2.5 Determinación de sexo de <i>Pyrocephalus rubinus</i>	26
2.6 Evaluación de los datos cualitativos de <i>Pyrocephalus Rubinus</i>	26
2.6.1 Protuberancia cloacal.....	26
2.6.2 Parche incubatriz.....	27
2.6.3 Muda del cuerpo.....	28
2.6.4 Grado de desgaste de plumaje de vuelo.....	28
2.6.5 Plumaje juvenil.....	29
2.6.6 Osificación.....	29
2.6.7 Medidas morfométricas.....	29
2.7 Técnicas de análisis y procesamiento de datos.....	30
2.7.1 Captura y anillamiento.....	30
2.7.2 Morfometría.....	30
3. Resultados.....	31
3.1 Esfuerzo de muestreo.....	31
3.2 Índice de constancia.....	31
3.3 Diversidad de avifauna.....	33
3.3.1 Diversidad alfa	34
3.3.2 Diversidad beta	36
3.4 Criterios de determinación de edad y sexo de <i>Pyrocephalus rubinus</i> ..	39
4. Discusión.....	59
5. Conclusiones.....	62
6. Recomendaciones	63
7. Anexos.....	64
8. Referencias bibliográficas.....	66

RESUMEN

Los campus universitarios ubicados en zonas urbanas sirven como parches de vegetación donde reside la avifauna, el objetivo del presente estudio fue determinar la diversidad de la avifauna urbana en los alrededores de la estación de anillamiento de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima – Perú, además de establecer criterios de determinación de edad y sexo de una de las especies más abundantes: *Pyrocephalus rubinus* (Boddaert, 1783), mediante su plumaje y morfometría. Durante los años 2014 al 2017 se capturaron 370 individuos correspondientes a 26 especies, 14 familias y 5 órdenes, la riqueza específica estuvo dominado por diez familias pertenecientes al orden Passeriformes, las especies *Thraupis episcopus* (Linneo, 1766), *Coereba flaveola* (Linnaeus, 1758), *P. rubinus*, *Troglodytes aedon* (Vieillot, 1809) y *Columbina cruziana* (Prévost, 1842) fueron las más abundantes. De acuerdo a los índices de Margalef, Simpson y Pielou se evidenció diversidad baja. El estudio realizado a la especie *P. rubinus* de especímenes capturados y de colecciones científicas demuestra que presenta estrategia de muda básica compleja, con una muda pre-formativo incompleto en el primer ciclo de muda y muda básica definitiva completa a partir de segundo ciclo. La osificación del cráneo evidenció que la mayoría en los primeros meses de vida presenta osificación nivel 1. No se muestra diferencias significativas según el sexo. En cuanto a edad, longitud de ala, longitud de pico- narina y longitud de cola si presentaron diferencias significativas. Los parches de vegetación en zonas urbanas amortiguan los efectos negativos de la urbanización sobre la avifauna, con este tipo de estudios se establece una herramienta útil para incremento de información en la historia de vida de especies de aves aplicándolo en programas de anillamiento.

Palabras clave: Diversidad, avifauna, *Pyrocephalus rubinus*, edad, sexo.

ABSTRACT

The university campuses located in urban areas serve as patches of vegetation where avifauna resides, therefore, the objective of this study is to determine the diversity of the urban avifauna in the vicinity of the ringing station of the University National Federico Villarreal, Lima - Peru, moreover establishing criteria of determination of age and sex of one of the most abundant species: *Pyrocephalus rubinus* (Boddaert, 1783), by means of its plumage and morphometry. During the years 2014 to 2017, 370 individuals were captured corresponding to 26 species, 14 families and 5 orders, the specific wealth was dominated by ten families belonging to the order Passeriformes, the species *Thraupis episcopus* (Linneo, 1766), *Coereba flaveola* (Linnaeus, 1758), *P. rubinus*, *Troglodytes aedon* (Vieillot, 1809) and *Columbina cruziana* (Prévost, 1842) were the most abundant. According to the indexes of Margalef, Simpson and Pielou, low diversity was evidenced. The study carried out on the species *P. rubinus* from captured specimens and from scientific collections shows that it presents a complex basic molting strategy, with an incomplete pre - formative moult in the first complete molting cycle and complete definitive molt from the second cycle. Ossification of the cranium showed that the majority in the first months of life of this species presents ossification level 1. No significant differences are shown according to sex. In terms of age, wing length, beak length and tail length if they presented significant differences. Patches of vegetation in urban areas cushion the negative effects of urbanization on avifauna, with this type of studies establishing a useful tool for increasing information on the life history of bird species by applying it in ringing programs.

Key words: Diversity, avifauna, *Pyrocephalus rubinus*, age, sex.

INTRODUCCIÓN

El Perú es el segundo país con mayor diversidad de aves del mundo, con un total de 1853 especies (Plenge, 2018). Las aves, al ser uno de los grupos animales mejor conocidos, poseen una serie de características ideales para inventariar comunidades, caracterizar ecosistemas y los hábitats en que residen (Stotz et al., 1996), comportamiento llamativo, facilidad de detección y el ser sensibles a perturbaciones de su hábitat, son sus características principales (Stotz et al., 1996). Es de suma importancia los muestreos a comunidades de aves debido a que son útiles para diseñar e implementar políticas de conservación y manejo de ecosistemas, su estudio además proporciona un medio rápido, confiable y replicable del estado de conservación de la mayoría de hábitats terrestres y acuáticos por temporadas (Villarreal et al., 2004).

Los espacios urbanos, conocidos como “áreas verdes” se caracterizan por representar un paisaje heterogéneo, facilitando el sostenimiento de una mayor diversidad y cada vez más reducido debido a la constante y rápida urbanización de las ciudades (Manhães y Loures-Ribeiro, 2005). Estos espacios están caracterizados por presentar especies herbáceas y árboles los cuales sirven como refugio para alimentación, reproducción y zona de descanso para la avifauna (Gavareski, 1976). Sirven como refugio de paso para especies migratorias, actúan como corredores biológicos (Jiménez, 1988) y como lugares de anidación para aquellas residentes (Ramírez, 2000). Un claro ejemplo son los campus universitarios de países del neotrópico, estos lugares presentan gran cantidad de flora, éstas zonas poseen registros de especies de aves (Maceda y Kin, 2001), siendo importantes por ser lugares propicios para el estudio de la presión de la urbanización sobre la avifauna (MacGregor-Fors, 2005).

Entre los métodos de monitoreo usados en áreas urbanas destacan: mapeo de territorio, trayectos de línea, censos, puntos de conteo, monitoreo acústico, siendo el anillamiento de aves poco empleado para el monitoreo de aves en estos espacios (Ralph et al., 1996). El anillamiento científico de aves tiene como propósito el generar información sobre la biología de las especies a través del marcaje de individuos y la colección de valiosos datos de captura y recaptura. Además, el establecimiento de adecuados criterios de determinación de edad y

sexo proporcionan información básica e indispensable para el monitoreo de las poblaciones de especies (Hernández, 2012), y han sido ampliamente estudiados en la mayoría de especies que habitan en las regiones boreales (Svensson, 1992; Pyle, 1997).

Uno de los aspectos importantes en la ornitología es el establecimiento de criterios adecuados de determinación de edad y sexo de las aves (Pyle et al., 1987), lo cuales pueden basarse en diversos aspectos de la historia de vida de las mismas, tales como, características sexuales, estadios del plumaje, coloración de partes blandas y la morfometría (Pinilla, 2000). Estos estudios pueden ser replicados y comparados con otras poblaciones de subespecies y/o especies emparentados a fin de poder inferir sobre las posibles causas de esta variación (Winker, 1998). Desafortunadamente, la información disponible sobre criterios de determinación de edad y sexo es aún incipiente (Bridge, 2011).

El objetivo del presente estudio fué determinar la diversidad (riqueza y abundancia) de la avifauna urbana en los alrededores de la estación de anillamiento de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima – Perú, evaluando la efectividad del uso de redes de neblina en comparación con otros métodos de monitoreo, además de establecer criterios de determinación de edad y sexo, para una de las especies más comunes en espacios urbanos, “Turtupilín” *Pyrocephalus rubinus* (Boddaert, 1783), basados en la secuencia de plumajes y morfometría.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1 DIVERSIDAD, RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA URBANA

Castro & Blancas (2014) elaboraron un listado avifaunístico de la Ciudad Universitaria campus Sur de la Universidad Autónoma de Guerrero, México registrando 76 especies de aves pertenecientes a 53 géneros y 21 familias, 52 especies fueron residentes, 23 visitantes australes y una residente en verano. Icteridae, Tyrannidae, Parulidae y Cardinalidae fueron las familias con mayor proporción de especies. La riqueza de especies que registraron en este estudio es mayor a cualquier otra realizada en campus universitarios de México. Se menciona la importancia de llevarlo a cabo en áreas urbanas y suburbanas, y la relevancia de incluir áreas verdes en la planeación y diseño de los asentamientos humanos.

Castillo et al., (2014) compilaron información de tres estudios publicados en los años 1992, 2007 y 2010 realizados en el campus de la UNALM, Lima - Perú. Además, realizaron observaciones mensuales en el año 2010, con el fin de tener un panorama general sobre el cambio de la abundancia, distribución y diversidad de la comunidad de aves presente en la UNALM (1989-2010). Para el año 2010 se obtuvo una lista taxonómica de 48 especies, cuya composición ha variado en comparación con estudios previos; sin embargo, algunas especies de la familia Columbidae (*Zenaida meloda* (Tschudi, 1843), *Zenaida auriculata* (Des Murs, 1847) y *Columbina cruziana* (Prévost, 1842)) y otras como *D. warszewiczi* (Cabanis, 1861) y *Pygochelidon cyanoleuca* (Vieillot, 1817), se mantienen como abundantes desde 1992. La especie con mayor tamaño poblacional y distribución fue *Z. meloda*. Se determinó el mes más abundante (enero, posiblemente por la ocurrencia del verano) y el menos abundante (julio), con respecto a la diversidad el Índice de Shannon- Wiener (homogeneidad de especies) fue 2,82 como valor mínimo y 4,02 como valor máximo. Finalmente, el Índice de diversidad de Margalef (riqueza de especies), presentó un comportamiento similar al Índice de Shannon –Wiener, con su punto más bajo en julio y el más alto en enero.

Silva et al. (2012), realizaron conteos de aves, entre mayo y agosto del 2009, en las diferentes áreas del Campus de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT), Perú. Como resultado se obtuvo una lista que incluye 29 especies vistas por lo menos en tres ocasiones diferentes. La mayor parte de ellas pertenece al orden Passeriformes, mientras que dentro de las familias destacaron Emberizidae, Columbidae y Mimidae. Las especies más abundantes fueron *Z. meloda*, *C. cruziana* y *Mimus longicaudatus* (Tschudi, 1844). Las especies menos abundantes, fueron *Icterus graceannae* (Cassin, 1867), *Athene cunicularia* (Molina, 1782) y *Falco sparverius* (Linnaeus, 1758). La especie de mayor distribución fue *C. cruziana*. Las especies de menor distribución fueron *I. graceannae*, y *A. cunicularia*. Éste estudio identificó además seis gremios alimenticios, siendo las más abundantes las insectívoras (11 especies) y las granívoras (10 especies). Con respecto al análisis de diversidad, el autor obtuvo el índice de Shannon – Wiener (diversidad específica) de 2,75, concluyendo que el campus de la UNT puede ser considerado como uno de los lugares urbanos más idóneos para observación de aves (“birdwatching”) dentro de la ciudad de Trujillo, Perú.

Guevara (2012) presentó la lista de la avifauna del Vivero Forestal de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), basada en registros realizados desde el 2008 hasta el 2012, empleando muestreos por transectos, puntos de conteo, redes de neblina y reproducción de cantos. En dicho estudio el autor registró 47 especies, 22 familias y 9 órdenes, reportando además 15 especies poco comunes para la ciudad de Lima; *Pardirallus sanguinolentus* (Swainson, 1838), *Burhinus superciliaris* (Tschudi, 1843), *Charadrius vociferus* (Linnaeus, 1758), *A. cunicularia*, *Myrtis Fanny* (Lesson, 1838), *Rhodopsis vesper* (Lesson, 1829), *Myiophobus fasciatus* (Statius Müller, 1776), *Sporophila simplex* (Taczanowski, 1874), *Sporophila peruviana* (Lesson, 1842), *Sporophila telasco* (Lesson, 1828), *Catamenia analis* (D'Orbigny & Lafresnaye, 1837), *Poospiza hispaniolensis* (Bonaparte, 1850), *Sturnella bellicosa* (De Filippi, 1847), *I. graceannae* (Cassin, 1867), *Elaenia albiceps* (D'Orbigny & Lafresnaye, 1837) y *Anairetes reguloides* (D'Orbigny & Lafresnaye, 1837), siendo las dos últimas nuevos registros para la UNALM; 6 especies exóticas para el departamento de Lima; *Forpus coelestis* (Lesson, 1847), *Thraupis episcopus* (Linnaeus, 1766),

Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766), *Aratinga wagleri* (Gray, 1845), *Coereba flaveola* (Linnaeus, 1758) e *I. graceannae*.

Takano y Castro (2007) ejecutaron conteos mensuales de aves, entre enero y agosto de 2001, y avistamientos desde setiembre de 2003 hasta diciembre del mismo año, en las diferentes áreas del campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM, Lima). Como resultado se obtuvo una lista que incluye 46 especies vistas por lo menos en tres ocasiones diferentes. La mayor parte de ellas pertenecieron al orden Passeriformes, mientras que dentro de las familias destacaron Emberizidae, Columbidae y Psittacidae. Las especies más abundantes fueron *Z. meloda*, *C. cruziana*, *Crotophaga sulcirostris* (Swainson, 1827) y *Divens warszewiczi*. Las especies menos abundantes fueron *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758), *Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758), *M. fanny* (Lesson, 1838) y *Parabuteo unicinctus* (Temminck, 1824). Las especies de mayor distribución fueron *Z. meloda*, *C. cruziana*, *D. warszewiczi*, *Troglodytes aedon* (Vieillot, 1809) y *P. rubinus*. Las especies de menor distribución fueron *B. ibis*, *I. graceannae*, *A. wagleri* (Gray, 1845), *A. cunicularia* y *Glaucidium peruanum* (König, 1991). Además, al incluir datos de avistamientos ocasionales fuera del período de estudio se observaron 13 especies raras o poco frecuentes en el campus. Dada esta gran diversidad de aves, el campus de la UNALM también es considerado como uno de los lugares urbanos más idóneos para observación de aves (“birdwatching”) dentro de la ciudad de Lima, Perú.

Garitano y Gismondi (2003) considerando 27 áreas verdes en las ciudades de La Paz y El Alto, Bolivia como unidades muestrales y determinaron la riqueza y la diversidad de aves. Registraron un total de 34 especies de aves. La riqueza para cada área verde osciló entre 2 y 31 especies y el índice de diversidad entre 0,64 y 2,67. Sólo cinco áreas verdes (19%) tenían 10 ó más especies de aves y sólo dos (7%) más de 20 especies. Seis áreas (22%) sólo poseían las especies sinantrópicas. Destaca que la composición de ornitofauna en las áreas verdes más ricas comprende pocas especies “muy abundantes” y numerosas “poco abundantes”. La diversidad y la riqueza de especies disminuyen según incrementa la altitud y la densidad de *C. livia*, pero aumentan si la superficie y la cobertura vegetal son mayores. Los resultados demuestran que en las ciudades

de La Paz y El Alto, la diversidad y riqueza de aves son bajas, lo cual en parte se debe a que existen muy pocas áreas verdes con superficie mayor a los 10.000 m² y cobertura vegetal mayor al 50 %.

1.1.2 CRITERIOS DE DETERMINACIÓN DE EDAD Y SEXO EN PASSERIFORMES

Mandujano (2016) utilizó el sistema de clasificación de edad basado en los ciclos de muda ("Sistema Wolfe - Ryder – Pyle", WRP). Mediante el análisis de individuos capturados en campo y especímenes de colección, determinó que *Zonotrichia capensis* (Muller, 1773) (Passeriforme: Emberezidae) presenta una estrategia alterna compleja, con una muda pre-formativa parcial en el primer ciclo de muda, una muda pre-alterna de extensión parcial en todos los ciclos de muda y una muda pre-básica definitiva completa a partir del segundo ciclo. La osificación del cráneo fue una característica útil para categorizar la edad de los individuos capturados durante el primer ciclo de muda. Sin embargo, se evidenció además que en algunos individuos los ciclos definitivos pueden llegar a retener pequeños espacios no osificados en el cráneo por largos periodos de tiempo. Los análisis de caracteres morfométricos (cuerda alar, longitud de cola, longitud de tarso, longitud de pico, narina y peso), mediante las pruebas paramétricas y no paramétricas empleadas no detectaron diferencias significativas a nivel de sexo.

Díaz (2015) estudió a *Pipraeidea bonariensis* (Gmelin, 1789) (Passeriforme: Thraupidae), estableciendo criterios para la determinación de la edad y el sexo en un matorral desértico montano tropical de la provincia de Huarochirí, Lima, Perú. Mediante el examen de aves capturadas en campo y especímenes de colección, determinó que *P. bonariensis* presenta una estrategia alterna compleja, con una muda preformativa y prealterna parcial en el primer ciclo de muda, y una muda prebásica definitiva completa a partir del segundo ciclo. La osificación del cráneo fue útil para categorizar la edad del 68% de los individuos capturados. Algunos individuos lograron culminar dicho proceso de osificación durante la muda preformativa; sin embargo, algunos otros individuos en plumaje básico definitivo retuvieron espacios no osificados del cráneo por largos periodos de tiempo, evidenciando cráneos sin osificación completa. El autor analizó los caracteres morfométricos y con las pruebas no paramétricas empleadas detectaron

diferencias significativas a nivel de edad (para las medidas de longitud de cola, longitud de pico narina y peso) y sexo (para las medidas de cuerda alar y longitud de tarso).

Pyle et al. (2015) evaluaron rangos y estación reproductiva; así como criterios para la determinación de la edad y sexo de 1350 aves capturadas con redes de niebla en el Parque Nacional Bosque Fray Jorge en Chile Central (n=1350). Las muestras de diversas colecciones científicas fueron obtenidas de museos en Estados Unidos, de todas las aves examinadas y solo tres fueron de la familia Tyrannidae. La especie *Muscisaxicola maclovianus* (Garnot, 1829), respecto a límites de muda, es posible que sólo se produzcan entre las coberteras menores y medias o podría ser que la muda pre formativa sea completa. Codificación de edad: FAJ (mar-sep), FCJ (oct-ene), FPF (dic-feb), y UPB (ene-feb). Para la especie *Anairetes parulus* (Kittlitz, 1830) residente, presentó densidades similares registradas en invierno y verano, los códigos válidos para estimación de edad fueron: FCJ (nov-ene); FPF (dic-mar); FCF (feb-ene); SPB (ene-mar); DCB (mar-ene); DPB (ene-mar); UCU, UPB, y UUU, los límites de muda en el ala indican que la muda pre formativa es parcial y posiblemente incompleta (excéntrica) en algunas aves, FCFs habían reemplazado todas las coberteras mayores y 2-3 terciarias; Para la especie *Agriornis lividus* (Kittlitz, 1835) en cuanto a la codificación de la edad evidenció: FCJ (nov-ene); FPF (dic-abr); FCF (feb-ene); SPB (ene-mar); DCB (mar-ene); DPB (ene - mar); UCU, UPB, teniendo en cuenta que la intensidad de la coloración rojiza en la región ventral y coberteras infracaudales parecieron estar relacionadas con la edad y el sexo.

Botero – Delgadillo (2010) documentan algunas variables morfométricas y caracteres externos a fin de establecer criterios de edad y sexo para *Mionectes olivaceus* (Lawrence, 1868) una especie perteneciente a la familia Tyrannidae. Se examinaron 106 especímenes de museo correspondientes a cuatro subespecies, de las cuales no se encontraron diferencias significativas en las diversas variables morfométricas estudiadas. Para esta especie la longitud de las rectrices y la cuerda alar variaron entre sexos, a pesar de ello no aportaron para la formación de los grupos en tres análisis discriminantes. La altura del pico y dos medidas de las emarginaciones presentes en la novena primaria resultaron ser

definitivas para la determinación de edad y sexo, la presencia de emarginaciones largas y profundas, picos altos y rectrices externas truncadas en su ápice son caracteres clave para determinar la edad, la altura del pico es la característica clave para diferenciar sexo, ayudado de la longitud y profundidad de las emarginaciones de la novena primaria.

Guallar et al. (2009), describieron 76 especies de aves del orden Passeriformes del Occidente de México desde la perspectiva de la muda y plumaje, las siguientes especies de la familia Tyrannidae presentaron muda parcial extensa y muda post juvenil: *Myiopagis viridicata* (Vieillot, 1817), *Mitrephanes phaeocercus* (Sclater, 1859) y *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766); la especie *Empidonax difficilis-occidentalis* (Nelson, 1897) presentó muda parcial reducida, muda post juvenil y post nupcial; los especímenes de *Myiarchus cinerascens* (Lawrence, 1851) presentaron muda parcial; se evidenció en *Myiarchus nuttingi* (Ridgway, 1882) muda post juvenil y muda completa; la especie *Myiarchus tyrannulus* (Statius Muller, 1776) presentó muda completa; se observó en *Myiodynastes luteiventris* (P.L. Sclater, 1859) muda post juvenil; la topografía del ala para todas las especies fue de 10 primarias y 12 rectrices, no desarrollaron protuberancia cloacal solo algunos parche incubatriz; el iris juvenil no difiere notoriamente del adulto por ende no es recomendable su empleo.

1.2 GENERALIDADES

1.2.1 Generalidades de Diversidad de la avifauna

1.2.1.1 Aves urbanas como bioindicadores

La urbanización supone una fuerte amenaza al mantenimiento de la biodiversidad, debido a que muchas de las especies nativas de las comunidades de aves afectadas pueden ser eliminadas y reemplazadas por otras especies exóticas (McKinney, 2002). Debido a esto, en los últimos tiempos, se ha incrementado el número de estudios sobre la urbanización y su efecto sobre sus recursos naturales (Marzluff et al., 2001b). Por lo que hoy se sabe que el mantenimiento de espacios verdes en el interior de las ciudades, como los parques urbanos, permite la conservación de cierta representación de la diversidad original (McDonnell y Pickett, 1993).

La fauna que habita en las ciudades, llamada fauna urbana se encuentra por lo general en las áreas verdes, que las usan como refugio o conectores, entre otros ecosistemas para realizar sus funciones ecológicas de importancia (Alcalá, 2007). Si bien han sido pocos los estudios en comunidades de aves en paisajes urbanos en el neotrópico (Stiles, 1990), ya que las prioridades de investigación ornitológica se orientan hacia ecosistemas conservados, durante los últimos años han incrementado los estudios en comunidades de aves urbanas y suburbanas a nivel del paisaje (Manhães y Loures-Ribeiro, 2005). Algunos de estos resultados muestran ciertas diferencias con los estudios realizados en Norte América y Europa, puesto que los pequeños parches de bosque en áreas urbanas facilitan el sostenimiento de una gran diversidad, siempre y cuando la heterogeneidad del parche favorezca la riqueza local de especies (Manhães y Loures-Ribeiro, 2005).

Es el caso de las aves, pueden ser consideradas como bioindicadores de los efectos de la urbanización (Savard et al., 2000). Este grupo taxonómico es considerado por algunos investigadores como bio-indicadores de cambios ambientales (Green y Figueroa, 2003). Las actividades de los seres humanos a veces provocan cambios en la distribución de las aves, como el de introducir accidental o deliberadamente a ciertas especies aves, o como la extinción de estas ya sea por la competencia entre ellas por los hábitats, o por el uso de herbicidas, pesticidas y fertilizantes para las extensiones agrícolas; también las escasas áreas verdes hacen que los huevos queden expuestos fácilmente a los depredadores (Hickman et al., 2002).

1.2.1.2 Índices de diversidad

La principal ventaja de los índices es que resumen mucha información en un solo valor y nos permiten hacer comparaciones rápidas y sujetas a comprobación estadística entre la diversidad de distintos hábitats o la diversidad de un mismo hábitat a través del tiempo (Whittaker, 1972).

La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un

paisaje, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker, 1972).

1.2.1.2.1 Diversidad alfa

La diversidad-alfa representa la diversidad de especies a lo largo de todas las subunidades (o escalas) locales relevantes (e.g. hábitat), y por definición abarca dos variables importantes: (1) la riqueza de especies, y (2) la abundancia relativa de especies (Carmona, 2013).

Existen varios índices para medir la diversidad alfa, cada uno ligado al tipo de información que se desea analizar, es decir, que algunas de las variables respuesta tienen maneras diferentes de analizarse. Si las dos variables respuesta que se están analizando son número de especies (riqueza específica) y datos estructurales (por ejemplo abundancias), cada uno de ellos se podrá analizar diferencialmente para obtener más información complementaria (Carmona, 2013).

- **Shannon-Wiener:** Asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas, el valor (H) del índice Shannon-Wiener aumenta con respecto a una de dos razones: (1) un aumento en la riqueza de especies, y/ o (2) un aumento en la equitatividad de la representación de la abundancia relativa especies. (Carmona, 2013).
- **Margalef:** Relaciona el número de especies de acuerdo con número total de individuos (Carmona, 2013).
- **Simpson:** Muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie (Carmona, 2013).
- **Índice de equidad (Pielou):** Tiene en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniformemente se encuentran distribuidas (Carmona, 2013).

Es decir, cuando el índice de diversidad-alfa aumenta, el número del índice en si no es suficiente para determinar si el cambio es por un aumento en la

riqueza o equitatividad de especies. Por esta razón, los índices de diversidad-alfa siempre se reportan en conjunto con análisis de riqueza y equitatividad de especies detectadas en un muestreo (Carmona, 2013).

1.2.1.2.2 Diversidad beta

La diversidad-beta, de acuerdo a Whittaker (1960), se define como el diferencial entre la diversidad de un hábitat (i.e. diversidad-alfa [α]) y la diversidad total de un paisaje de hábitats (i.e. diversidad-gamma [γ]). Por ende, existen varias formas de calcular diversidad beta; sin embargo, en términos simples, la diversidad beta juega el papel de representar la diversidad de especies entre diferentes hábitats.

El grado de recambio de especies (diversidad beta), ha sido evaluado principalmente teniendo en cuenta proporciones o diferencias. Las proporciones pueden evaluarse con ayuda de índices, así como de coeficientes que nos indican qué tan similares/disímiles son dos comunidades o muestras. Muchas de estas similitudes y diferencias también se pueden expresar o visualizar por medio de distancias. Estas similitudes o diferencias pueden ser tanto de índole cualitativa (utilizando datos de presencia-ausencia) como de carácter cuantitativo (utilizando datos de abundancia proporcional de cada especie o grupo de estudio; por ejemplo: número de individuos, biomasa, densidad relativa, cobertura, etc.) (Whittaker, 1960).

La diversidad beta también se puede analizar a través de métodos de clasificación o de ordenación, los cuales se basan en análisis de matrices, ya sea a partir de datos cualitativos o cuantitativos, en los que las muestras pueden ser las diferentes comunidades y se ordenan según las especies encontradas en cada una de ellas (aquí se incluyen los clásicos dendrogramas y los análisis de agrupamiento) (Villarreal et al., 2004), por lo tanto la diversidad beta o recambio/reemplazo de especies entre comunidades se puede analizar mediante:

- **Métodos cualitativos:** Expresan la semejanza entre dos muestras sólo considerando la composición de especies (Villarreal et al., 2004).

- **Índice de Jaccard:** Relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas (Villarreal et al., 2004).
- o **Métodos cuantitativos:** Expresan la semejanza entre dos muestras considerando la composición de especies y sus abundancias (Villarreal et al., 2004).
- **Índice de Morisita-Horn.** Relaciona las abundancias específicas con las abundancias relativas y total. Es altamente sensible a la abundancia de las especies abundantes (Villarreal et al., 2004).

1.2.2 Generalidades de criterios de determinación de edad y sexo de *Pyrocephalus rubinus*

1.2.2.1. Terminología de la muda

Toda ave tiene como característica fundamental el crecimiento de plumas cumpliendo una serie de funciones favorables en su biología como proteger, termo regular y contribuir en actividad de vuelo (Howell, 2001a). Debido al desgaste por éstas actividades que demanda energía es necesario para el ave reemplazar sus plumas constantemente (Howell et al., 2003).

Por lo tanto, la muda es el proceso en el cual se cambia total o parcial el plumaje del ave (Pérez – Triz et al., 2001), siendo un criterio esencial en el momento del muestreo o captura de especies, importante para desarrollar de manera adecuada el anillamiento científico de las aves (Ponce, 2009).

1.2.2.2 Estrategias de la muda

Para interpretar los procesos de muda de las aves del Neotrópico se toman como referencia los trabajos de revisión sobre especies boreales (Pyle, 1997) y se ha aceptado ampliamente la terminología de Humphrey y Parkes (1959), modificada por Howell et al. (2003). Según estos trabajos, los Passeriformes poseen dos estrategias de muda: una básica compleja y una alterna compleja. La primera ocurre en especies que poseen solo una muda prebásica, a lo largo de cada ciclo de muda. En la segunda estrategia, en cambio, una segunda muda, la pre-alterna, se inserta en cada ciclo de muda alternando a la muda prebásica. La mayoría de passeriformes desarrollan, además, una muda preformativa (tradicionalmente

denominada primera prebásica por Humphrey y Parkes, 1959), la cual se produce durante su primer ciclo de vida (NABC, 2001).

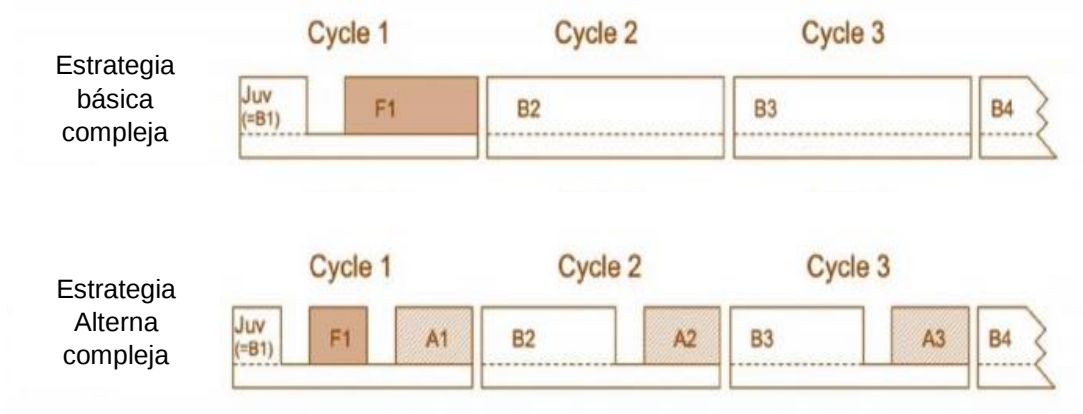


Figura 1. Estrategias de muda en aves. Juv: Plumaje juvenil (primer básico). F1: Plumaje formativo. A1: Primer plumaje alterno, etc. B2: Segundo plumaje básico, etc. Adaptado de NABC (NABC, 2001).

1.2.2.3 Estrategia típica de muda de *P. rubinus* en Norteamérica

Estrategia presente en *P. rubinus* el cual consiste en que la muda pre formativa se evidencia sólo en el primer ciclo de vida del espécimen y no en los posteriores ciclos. La estrategia en mención empieza con la primera muda pre básica dando inicio al primer plumaje básico, seguidamente inicia la muda pre formativa, conllevando a la obtención del plumaje formativo, al llegar a su época reproductiva debe de iniciar su segunda muda prebásica, comenzando su segundo plumaje básico, a partir de este ciclo no se evidencia muda pre – formativa en consecuencia tampoco plumaje formativo (Howel et al., 2003).

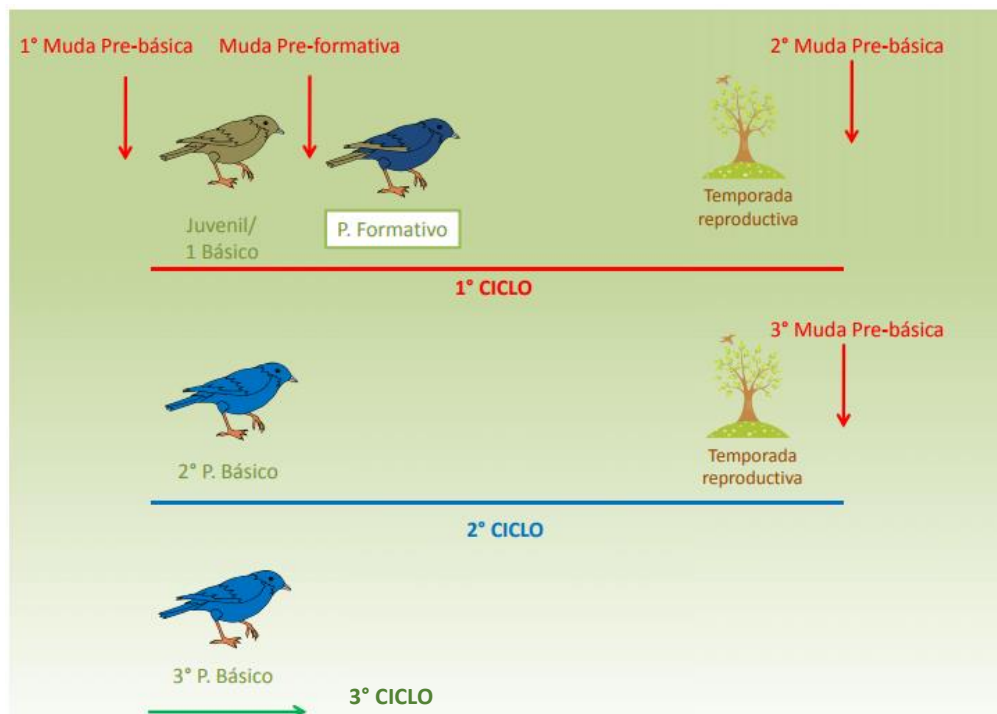


Figura 2. Estrategia de muda básica compleja, Adaptado de Howel et al. (2003).

1.2.2.4 Codificación de la edad utilizando el sistema WRP (Wolfe-Ryder-Pyle)

Wolfe et al. (2010) propusieron un sistema de codificación para clasificar la edad de las aves, basada en la secuencia de mudas y plumajes. Este sistema constituye un método más preciso y práctico en comparación al sistema de clasificación de la edad basado en el calendario muy utilizado en el hemisferio norte. El sistema de tres letras “Wolfe–Ryder–Pyle” (en adelante, W–R–P) (2010) y modificado por Jhonson et al. (2011) se basa en el reconocimiento del ciclo de vida (primero, segundo, tercero, definitivo, y así sucesivamente), el estado de muda (activo o no activo) y el tipo de plumaje obtenido o por obtener (juvenil, suplemental, formativo, alterno y básico). Esta propuesta mejora la utilidad del sistema W–R–P, ampliando su aplicabilidad a una variedad de taxones en cualquier región del mundo.

Tabla1. Sistema de clasificación de la edad basado en ciclos de muda modificado por Johnson et al. (2011).

Código	Interpretación del código de ciclo
FPJ	Primer ciclo de muda, realizando una primera muda pre básico.
FCJ	Primer ciclo de muda, plumaje juvenil (primer plumaje básico).
FPF	Primer ciclo de muda, realizando una muda preformativa.
FCF	Primer ciclo de muda, plumaje formativo.
FAJ	Primer ciclo de muda o posterior, FCF o DCB.
FPA	Primer ciclo de muda, realizando una primera muda prealterna
FCA	Primer ciclo de muda, primer plumaje alterno
SPB	Segundo ciclo de muda, realizando una segunda muda prebásica
SCB	Segundo ciclo de muda, segundo plumaje básico
TPB	Tercer ciclo de muda, realizando una tercera muda prebásica
TCB	Tercer ciclo de muda, tercer plumaje básico
DCB	Ciclo de muda definitivo, plumaje básico
DPA	Ciclo de muda definitivo, realizando una muda prealterna
DCA	Ciclo de muda definitivo, plumaje alterno
SAB	Después del segundo 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 de muda desconocido, estado de muda desconocido

1.2.3 Descripción, taxonomía y distribución de *Pyrocephalus rubinus* “Turtupilin” en el Perú

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Passeriformes

Familia: Tyrannidae

Género: *Pyrocephalus*

Especie: *P. rubinus*

El orden Passeriformes constituye el orden de mayor abundancia dentro de la clase aves (Machado y Peña, 2000), siendo uno de los grupos de aves más especializado de todos debido al desarrollo de la siringe, comprendiendo además especies residentes y migratorias distribuidas en todas las regiones del planeta excepto en el ártico y antártico (Ríos et al., 2007).

Este orden constituye 56 familias con más de 5000 especies desempeñando un papel ecológico fundamental (controladores de insectos, dispersadores de semillas y polinizadores), importante en dinámica y conservación de ecosistemas (Kattan y Serrano, 1996).

La familia Tyrannidae incluye una gran diversidad de especies cuya distribución es exclusiva del continente americano y los cuales ocupan ambientes muy variados, desde las estepas áridas patagónicas hasta los bosques húmedos de la Amazonia además de su presencia en los Andes. La mayoría de las especies de esta familia son insectívoros de tamaño pequeño, y con presencia de colores crípticos presentan colores apagados con escaso dimorfismo sexual y monógamo, (Ridgely y Tudor, 1994).

El turtupilín (*Pyrocephalus rubinus*, Tyrannidae)

El turtupilín *Pyrocephalus rubinus* es un tiránido distribuido en el continente americano. Presenta dimorfismo sexual de coloración. El macho posee un plumaje negro y rojo, sumamente llamativo, mientras que la hembra posee un plumaje estriado, de coloración marrón ceniciento (Ridgely y Tudor 1994).

- ***Pyrocephalus rubinus obscurus* (Gould, 1839)**: Se encuentra distribuido en la zona oeste de Perú (Lima), así mismo es una de las subespecies residentes de la parte oeste de los Andes peruanos (Ridgely y Tudor, 2009). En la ciudad de Lima existe presencia de la variación melánica en la subespecie *P. r. obscurus*, con más de un 60% de individuos melánicos frente a no melánicos en la cuenca del río Rímac. En la cuenca del río Lurín en el extremo sur disminuye, donde sólo un 7% corresponde a la variación melánica (Tavera, 2011).
- ***Pyrocephalus rubinus cocachacrae* (Zimmer, 1941)**: Se encuentra presente en el sur oeste de Perú (Ica hasta Tacna) y adyacente al norte de Chile.
- ***Pyrocephalus rubinus ardens* (Zimmer, 1941)**: Se encuentra en el Norte de Perú específicamente en los departamentos de Cajamarca, Amazonas y extremo de Piura.
- ***Pyrocephalus rubinus rubinus* (Boddaert, 1783)**: Se reproduce al norte de Argentina y Uruguay al sur de Brasil, Paraguay y el sureste de Bolivia; Los inviernos permanece desde el sureste de Colombia y el este de Ecuador hacia el este de Bolivia y el centro y este de Brasil.
- ***Pyrocephalus rubinus piurae* (Zimmer, 1941)**: Presente en Colombia (al oeste de los andes orientales) hasta el oeste de Ecuador y nor – oeste de Perú.

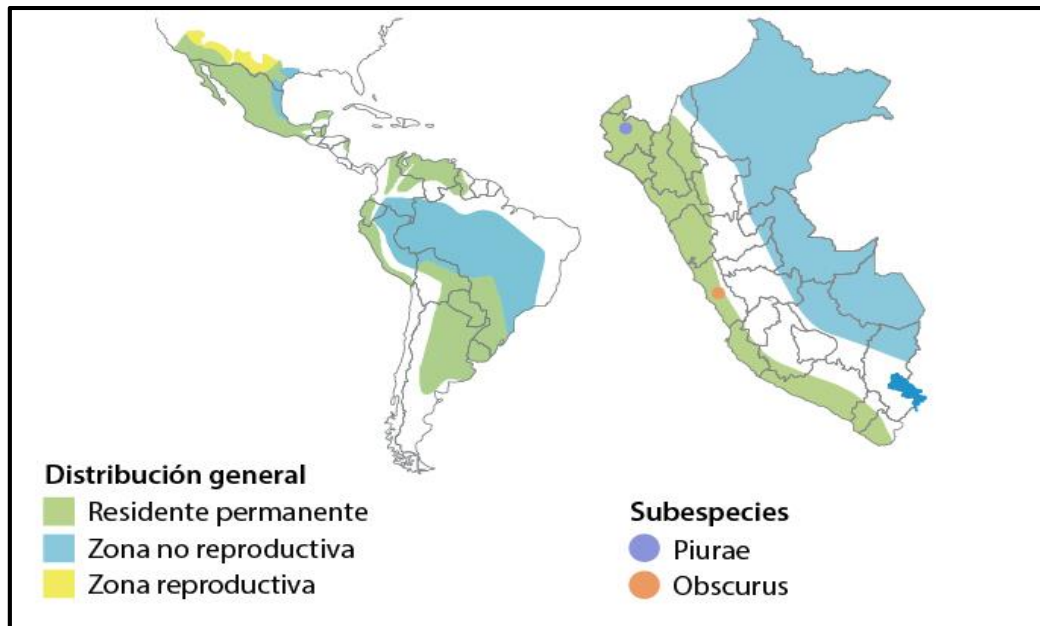


Figura 3. Basado en los mapas de BirdLife International (2017) y Xeno-Canto (2017) (Flora y Fauna Perú).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Área de estudio

El estudio se desarrolló en la estación de anillamiento ubicada en el anexo 16 de la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV) (UTM 18 L 283214 8667899); en el distrito de El Agustino, Lima, Perú. Este ecosistema tipo loma se encuentra en un desierto desecado - subtropical (dd-S) (Holdrige, 1962), sin lluvia en verano, cuyo régimen hídrico se caracteriza por una precipitación anual de 437 mm, concentrada en los meses de junio a agosto y con temperaturas medias anuales de 17°C a 19°C (SENAMHI, 2010).



Figura 4. Área de estudio, donde se señala la ubicación y coordenadas UTM de la mesa de anillamiento y redes de captura de aves (Mesa de anillamiento (UTM 18 L 283335 8667900), red 1 (UTM 18 L 283335 8667838), red 2 (UTM 18 L 283244 8667838), red 3 (UTM 18 L 283123 8667837) red 4 (UTM 18 L 283122 8667960) y red 5 (UTM 18 L 283154 8667837)).

2.2 Captura y anillamiento de aves

Se obtuvieron los datos mediante la metodología de captura con redes de niebla de dos de alto por ocho de largo, instalando 4 redes simples y 1 red doble distribuidas en puntos fijos, colocándolas desde las 6:30 am a 1:00 pm relativamente, las cuales se revisaron cada 30 min, capturando a los individuos entre las 7:40 am y 12:20 pm. Los especímenes fueron manipulados siguiendo el código de ética del anillador (NABC, 2003), identificando a las especies con el libro “Aves del Perú” (Schulenberg et al., 2007). A partir del segundo año a cada ave se colocó anillos con códigos diferentes de acuerdo al diámetro de la pata, (proporcionados por el Programa de Anillamiento CORBIDI - PAC), para así tener la certeza de no repetir los datos de individuos entre años.

2.3 Índice de constancia

Las especies de aves fueron considerados constantes (C) cuando fueron registrados en más del 50% de las capturas, comunes (c) cuando se presentaron entre un 10 y 50%, y finalmente raros (r) hasta en un 10% en el muestreo (Iannacone y Alvarino, 2007).

2.4 Determinación de la edad de *P. rubinus*.

Los individuos capturados se rigieron bajo el sistema basado en ciclos de muda (Wolfe *et al.*, 2010) y modificado por Johnson *et al.* (2011).

2.5 Determinación del sexo de *P. rubinus*.

Fue determinado por las diferencias en el plumaje y por el examen de la protuberancia cloacal (PC) y el parche de incubación (PI) (NABC, 2001).

2.6 Evaluación de los datos cualitativos de *P. rubinus*.

2.6.1 Protuberancia cloacal (PC): Clasificándose en cuatro categorías:

Tabla 2. Categorías de protuberancia cloacal

Ninguna (N o 0): No presenta PC
Pequeña (P o 1): Ligera distención desde el abdomen; cloaca ligeramente ensanchada en la base, en aún angosta en la punta.
Mediana (M o 2): Obvia distención desde el abdomen, forma columna (base y punta aproximadamente del mismo diámetro)
Grande (G o 3): Forma bulbosa (punta de diámetro mayor a la base) (Ralph <i>et al.</i> , 1996).

2.6.2 Parche incubatriz:

Clasificación del grado de desarrollo del parche de incubación de la siguiente forma:

Tabla 3. Clasificación del parche incubatriz.

N o 0 :Parche ausente, pecho más o menos emplumado, áreas sin plumas en pecho y abdomen aparecen lisas y sin vascularización aparente
P o 1: Parche parcialmente desarrollado, hay pérdida de plumas en pecho y abdomen pero el área todavía está lisa y de color rojo oscuro.
V o 2: Parche vascularizado, la piel del pecho y del área abdominal está engrosada con fluído y vascularización sanguínea, corresponde al punto máximo del periodo de incubación.
A o 3: Parche arrugado. Piel en pecho y abdomen delgada, arrugada y escamosa
M o 4 — Muda. Los cañones de las nuevas plumas asoman a través de la piel del abdomen. El periodo de incubación ha finalizado (Ralph et al., 1996).

2.6.3 Muda del cuerpo:

Se determinó mediante los siguientes códigos:

Tabla 4. Códigos de muda de cuerpo.

N: No hay muda presente
I: Indicios de muda, sólo una o dos plumas mudadas, o muda asimétrica
L: Leve, más de un grupo de plumas
M: Media, 1/3 – 2/3 de tractos de plumas mudando
B: Bastante, más de 2/3 de tractos de plumas mudando. (Ralph et al., 1996).

2.6.4 Grado de desgaste de plumaje de vuelo:

Se examinó las cuatro (o cinco) primarias externas clasificándolas de la siguiente forma:

Tabla 5. Clasificación de desgaste de plumaje de vuelo.

N o 0:	Ningún desgaste, las plumas están en perfecto estado y los bordes son de color más claro hasta las puntas
I o 1:	Indicios de desgaste, los bordes están muy ligeramente desgastados, sin muescas ni rozaduras evidentes y se puede apreciar el borde de color más claro excepto en las puntas
L o 2:	Desgaste leve, poco rozamiento y alguna muesca
M o 3:	Desgaste moderado, rozamiento obvio y claras muescas a lo largo de los bordes
G o 4:	Desgaste grave, las plumas están gravemente rozadas y con muescas, y algunas de ellas han perdido las puntas
X o 5:	Desgaste excesivo, las plumas están extremadamente rasgadas y la mayoría de las puntas están rotas o desgastadas por completo (en ocasiones resulta difícil creer que el ave sea capaz de volar) (Ralph et al., 1996).

2.6.5 Plumaje juvenil:

Se clasificó de la siguiente manera:

Tabla 6. Clasificación de plumaje juvenil.

N o 0:	ninguno
L o 1:	Leve (menos de la mitad del ave presenta plumaje juvenil)
M o 2:	Medio (más de la mitad del ave presenta plumaje juvenil)
C o 3:	Completo (plumaje juvenil completo, el ave no ha iniciado la muda prebásica) (Ralph et al., 1996).

2.6.6 Osificación: Se separaron las plumas del cráneo obteniéndose una pequeña abertura de piel despejada. Las áreas del cráneo no osificadas aparecen de color rosado o rojo pálido, mientras que las zonas completamente osificadas son grisáceas, blanquecinas o de color blanco rosado y tienen pequeños puntos blancos correspondientes a las columnas de hueso que conectan las dos capas (Howell, 2013).

2.6.7 Medidas morfométricas: Longitud desde la narina al pico (pico - narina) y tarso, se medirán con Calibrador Dial en Fibra, 150 mm serie SPI-31-415-3; las medidas de cola, largo de ala con regla con tope. El peso del ave, se realizó con una balanza ULTRICS® 500 g x 0.1g Digital LCD, siguiendo estándares internacionales (Baldwin et al., 1931; Ralph, 1996; NABC, 2001).

2.7 TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

2.7.1 Captura y anillamiento

Se utilizó el programa estadístico Past versión 1.0.0.0 con un nivel de significancia a $\alpha = 0,05$ (Daniel, 1993), aplicando los índices de Margalef, Simpson, Shannon y Pielou para obtener la diversidad alfa así determinar qué tan homogénea, dominantes y ricas son las especies. Para hallar la diversidad Beta se utilizó los índices de Jaccard y Morisita- Horn para evaluar datos cualitativos y cuantitativos respectivamente.

2.7.2 Morfometría

Se empleó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk y al no presentar un buen ajuste una de las variables, se realizó correlaciones de Spearman entre variables morfométricas (tarso derecho, cola, pico-narina, ala y peso) de la especie *P. rubinus* de especímenes capturados en la estación de anillamiento UNFV y de los especímenes de las colecciones científicas. Se usaron pruebas no paramétricas para evaluar las diferencias estadísticas significativas entre edades (Kruskal-Wallis) y comparación de sexos (Mann-Whitney) (Díaz, 2015).

3. RESULTADOS

3.1 Esfuerzo de muestreo:

Los datos se colectaron entre marzo 2014 y diciembre 2017 en la estación de anillamiento de la UNFV, trabajando un total de 34 meses, representando un esfuerzo de muestreo de 145,30 h·red. En el 2014 se trabajó 38 h·red, en 2015 29,30 h·red, en el año 2016 28,30 h·red y en el año 2017 el esfuerzo de muestreo fue de 49,30 h·red.

3.2 Índice de constancia

Se evaluó el índice de constancia durante cuatro años. En el año 2014 se registraron 17 especies de las cuales fueron consideradas constantes: *Coereba flaveola* y *C. cruziana* registrados en 67% y 78% de las capturas mensuales, respectivamente. Las 15 especies restantes fueron consideradas comunes presentándose entre un 11% y 33%.

En el 2015 se capturaron 18 especies, las especies constantes fueron: *C. flaveola* (67%) y *P. rubinus* (78%), las 16 especies restantes oscilaron entre 11,11% y 44% representando especies comunes capturadas mensualmente.

El año 2016 se observó mayor cantidad de especies constantes: *Troglodytes aedon* (75%), *P. hispaniolensis* (75%), *C. flaveola* (62,50%), *P. rubinus* (75%), *Thraupis episcopus* (62,5%) y *Amazilia amazilia* (62,5%), 10 especies fueron consideradas comunes registradas entre 12,5 %y 37,5% de las capturas mensuales de ese año.

En el 2017 se capturaron las especies *T. aedon*, *P. rubinus*, *T. episcopus* y *C. cruziana* registrados entre 54,54% y 72,72% de las capturas mensuales de ese año. Nueve especies fueron comunes entre 18,18% a 45,45, las especies *Spinus magellanicus*, *Sicalis flaveola*, *Z. auriculata*, *D. warszewiczi*, *Sporophila simplex* y *Myrtis fanny* representaron cada una un 9,09% siendo especies raras.

Las especies que fueron constantes por tres años consecutivos fueron *C. flaveola* y *P. rubinus*.

Tabla 7. Índice de constancia de la avifauna capturada en la estación de anillamiento UNFV

Familia	Nombre científico	2014	2015	2016	2017
			(%)		
Falconidae	<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	25	0
Columbidae	<i>Columbina cruziana</i> (Prévost, 1842)	78	33	25	54,54
	<i>Zenaida meloda</i> (Tschudi, 1843)	0	11,11	12,50	27,27
	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	11	0	0	9,09
Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i> (Lesson, 1847)	0	11,11	12,50	18,18
Trochilidae	<i>Myrtis fanny</i> (Lesson, 1838)	0	0	0	9,09
	<i>Amazilia amazilia</i> (Gould, 1860)	0	22	62,50	45,45
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	22	78	75	54,54
	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	33	22	37,50	36,36
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i> (Vieillot, 1809)	33	44	75	54,54
Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i> (Lafresnaye & d'Orbigny, 1837)	0	11,11	0	0
Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i> (Tschudi, 1844)	11	0	12,50	18,18
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus, 1766)	33	44	62,50	72,72
	<i>Conirostrum cinereum</i> (Lafresnaye & d'Orbigny, 1838)	11	33	12,50	27,27
	<i>Poospiza hispaniolensis</i> (Bonaparte, 1850)	11	33	75	0
	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	11	11,11	0	9,09
	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	33	11,11	0	0
	<i>Catamenia analis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	33	11,11	25	18,18
	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	67	67	62,50	45,45
	<i>Sporophila simplex</i> (Taczanowski, 1874)	0	0	0	9,09
Incertae sedis	<i>Saltator striatipectus</i> (Lafresnaye, 1847)	11	0	0	0
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Müller, PL, 1776)	33	22	25	45,45
Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i> (Lesson, 1832)	11	0	0	0
Icteridae	<i>Dives warszewiczi</i> (Cabanis, 1861)	0	0	12,50	9,09
	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	0	11,11	0	0
Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	11	22	0	9,09

3.3 Diversidad de la avifauna

Se registraron un total de 370 individuos de aves pertenecientes a 26 especies, 14 familias y 5 ordenes (Tabla 1 A).

Todas las especies se encuentran en preocupación menor para la UICN, no amenazada para el D.S. N° 004 - 2014 – MINAGRI y todas son especies residentes. (Tabla 1 B).

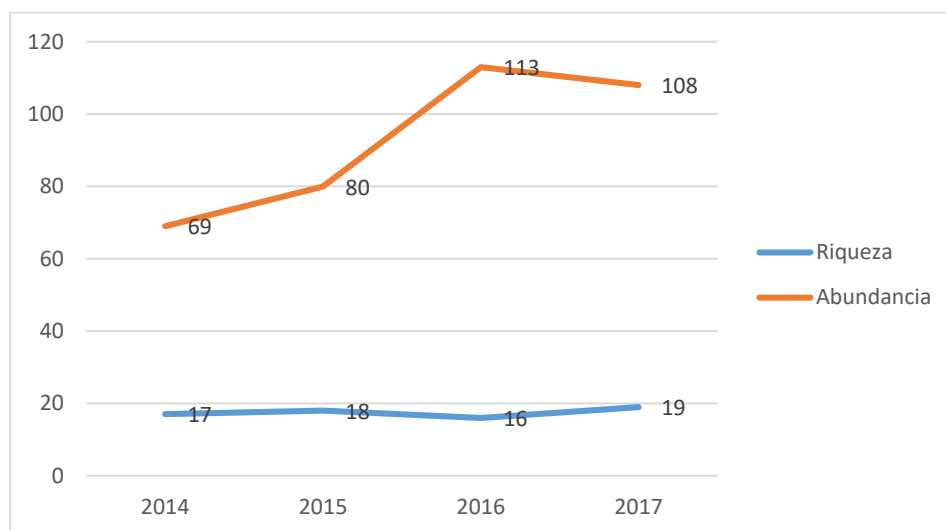


Figura 5. Riqueza y abundancia de la avifauna capturada en la estación de anillamiento UNFV.

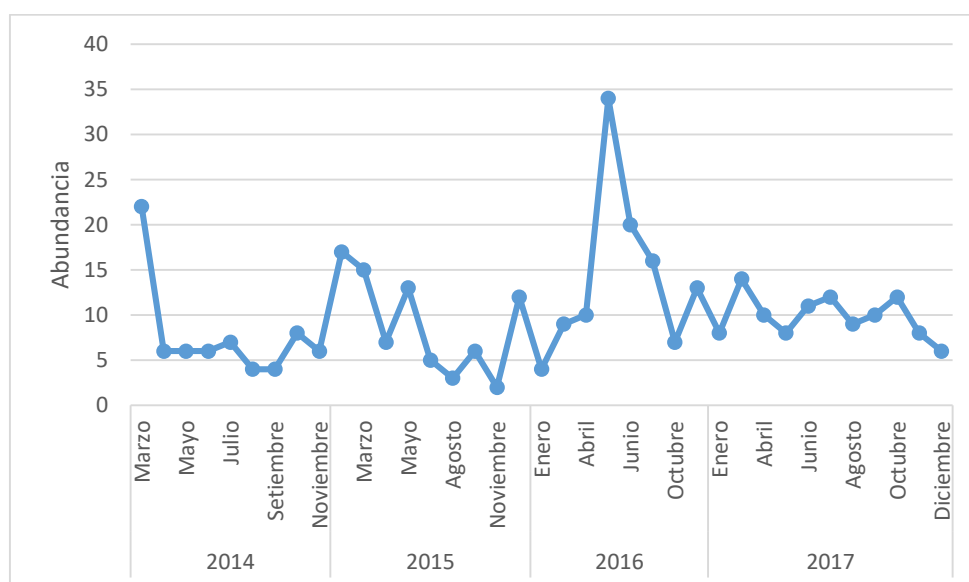


Figura 6. Individuos capturados en el transcurso de todos los meses de estudio.

3.3.1 Diversidad Alfa

La riqueza específica fue mayor en el mes de marzo 2014, al igual que la abundancia. Nuevamente el mes de marzo 2014 en cuanto al índice de Simpson (dominancia) presentaba el mayor valor (0,82) (Tabla 8).

El índice de Pielou nos muestra que en todos los meses del año 2014 las aves estuvieron distribuidas equitativamente en el rango de 0,79 al 1, especialmente en agosto 2014 puesto que se capturaron 4 individuos de 4 especies diferentes. El índice de Shannon nos muestra que los meses marzo (1,81) y julio (1,75) las especies estuvieron distribuidas homogéneamente (Tabla 8).

El índice de Margalef identificó riqueza de especies en todos los meses del año 2014, excepto para los meses de junio y setiembre 2014, debido a que fueron los meses donde se sólo se obtuvieron tres especies de aves para cada uno (Tabla 8).

Tabla 8. Diversidad alfa de la avifauna en el año 2014.

	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre
Riqueza específica	7	4	5	3	6	4	3	5	4
Número total de individuos	22	6	6	6	7	4	4	8	6
Simpson	0,82	0,67	0,78	0,50	0,82	0,75	0,63	0,78	0,72
Shannon_H	1,81	1,24	1,57	0,87	1,75	1,39	1,04	1,56	1,33
Margalef	1,94	1,67	2,23	1,12	2,57	2,16	1,44	1,92	1,67
Pielou	0,93	0,89	0,97	0,79	0,98	1	0,95	0,97	0,96

En el año 2015, la riqueza específica fue mayor en los meses de enero, mayo, diciembre, al igual que la abundancia. Los meses enero, mayo y diciembre 2015, presentaban los mayores valores del índice de Simpson (Tabla 9).

El índice de Pielou nos muestra que en todos los meses del año 2015, las aves estuvieron distribuidas equitativamente en el rango de 0,79 al 1, especialmente en agosto y noviembre 2015, puesto que se capturaron 1 individuo por cada especie. El índice de Shannon nos muestra que los meses enero, mayo y diciembre 2015 las especies estuvieron distribuidas más homogéneamente con 1,84, 1,82 y 1,79, respectivamente (Tabla 9). El índice de Margalef identificó riqueza de especies en

todos los meses del año 2015 excepto para el mes de noviembre 2015, debido a que fue el mes donde se sólo se obtuvo 2 especies de aves (Tabla 9).

Tabla 9. Diversidad alfa de la avifauna en el año 2015.

	enero	marzo	abril	mayo	julio	agosto	octubre	noviembre	diciembre
Riqueza específica	8	6	5	7	3	3	4	2	7
Número de individuos	17	15	7	13	5	3	6	2	12
Simpson_1-D	0,80	0,69	0,78	0,82	0,56	0,67	0,72	0,5	0,80
Shannon_H	1,84	1,43	1,55	1,82	0,95	1,09	1,33	0,69	1,79
Margalef	2,47	1,85	2,06	2,34	1,24	1,82	1,67	1,44	2,42
Pielou	0,88	0,79	0,963	0,94	0,87	1	0,96	1	0,92

La riqueza específica del año 2016 fue mayor en el mes de mayo, al igual que la abundancia. Con respecto al índice de Simpson (dominancia) presentaba el mayor valor en mayo y setiembre 2016 (Tabla 10).

De acuerdo al índice de Pielou todos los meses del año 2016 las aves estuvieron distribuidas equitativamente en el rango de 0,77 al 0,95. El índice de Shannon nos muestra que los meses con especies distribuidas homogéneamente fueron mayo y setiembre con 1,83 y 1,80, respectivamente (Tabla 10).

El índice de Margalef mostró una riqueza de especies en todos los meses del año 2016, excepto para el mes de enero 2016 debido a que fue el mes donde sólo se obtuvo 3 especies de aves (Tabla 10).

Tabla 10. Diversidad alfa de la avifauna en el año 2016.

	enero	marzo	abril	mayo	junio	setiembre	octubre	diciembre
Riqueza específica	3	4	6	9	8	8	5	6
Número de individuos	4	9	10	34	20	16	7	13
Simpson_1-D	0,63	0,67	0,76	0,79	0,71	0,79	0,73	0,72
Shannon_H	1,04	1,22	1,61	1,83	1,61	1,81	1,48	1,53
Margalef	1,44	1,37	2,17	2,27	2,34	2,52	2,06	1,95
Pielou	0,95	0,88	0,90	0,83	0,77	0,87	0,92	0,85

En el año 2017 en cuanto a la riqueza específica la mayoría de meses fueron muy similares obteniéndose entre 6 y 7 especies, siendo el mínimo con 3 especies en el mes de diciembre. Mayor dominancia (índice de Simpson) de especies se manifestó en el mes de octubre contribuyendo a esto la presencia de mayor cantidad de individuos (Tabla 11).

El índice Pielou se mantuvo en el rango de 0,73 y 0,97, demostrando que las especies estuvieron distribuidas equitativamente en la mayoría de meses, corroborándolo con el índice de Shannon debido a que muestra al mes de Junio como el mes donde las especies estuvieron repartidas más equitativamente (Tabla 11).

El índice de Margalef identificó la riqueza de especies en todos los meses del año 2017 excepto para el mes de diciembre puesto que sólo presentó 3 especies de aves (Tabla 11).

Tabla 11. Diversidad alfa de la avifauna en el año 2017.

	enero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	setiembre	octubre	noviembre	diciembre
Riqueza específica	5	6	7	6	7	6	4	6	7	6	3
Número de individuos	8	14	10	8	11	12	9	10	12	8	6
Simpson_1-D	0,75	0,76	0,82	0,81	0,83	0,79	0,52	0,78	0,83	0,81	0,61
Shannon_H	1,49	1,57	1,83	1,73	1,85	1,66	1,00	1,64	1,86	1,73	1,01
Margalef	1,92	1,90	2,61	2,40	2,50	2,01	1,37	2,17	2,42	2,40	1,12
Pielou	0,93	0,88	0,94	0,97	0,95	0,93	0,72	0,92	0,96	0,97	0,92

3.3.2 Diversidad Beta

a) Año 2014

El índice de Jaccard evidenció un mayor porcentaje de similaridad entre los meses julio y marzo con 45% compartiendo las especies: *T. aedon*, *C. flaveola*, *P. rubinus* y *C. cruziana*. En el mes de agosto se evidencio la presencia de dos especies raras *P. chrysogaster* y *Z. auriculata* (Fig. 7 izquierda).

El índice de Morisita demuestra que mayo y setiembre del 2014 presentaron un 70% de similaridad debido a que en ambos meses coincidieron en cantidad de

individuos de las especies *C. flaveola* y *Z. capensis*, respectivamente. (Fig. 7 derecha).

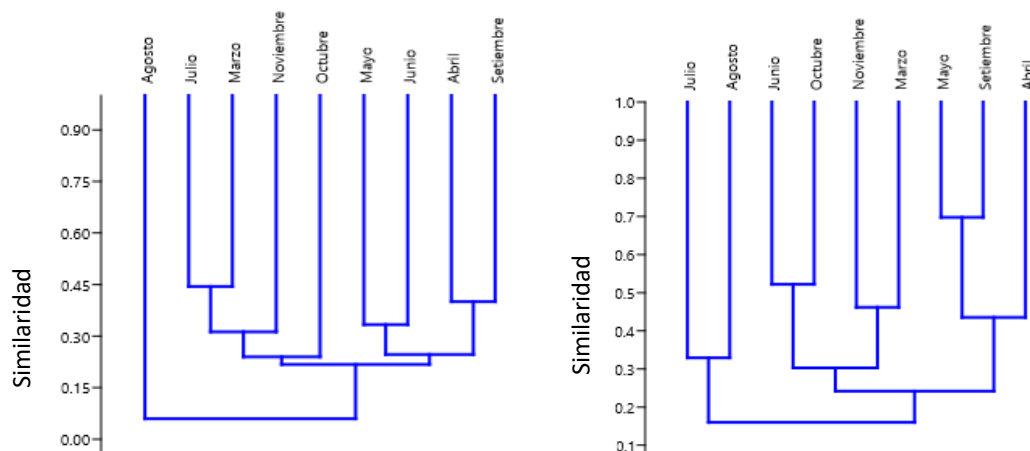


Figura. 7 Dendrogramas de índices de Jaccard (izq.) y Morisita (der.) del año 2014

b) Año 2015

Según el índice de Jaccard los meses de mayo y enero 2015 presentaron el mayor porcentaje de similitud con un 50%, con las siguientes especies: *T. aedon*, *C. flaveola*, *P. rubinus*, *T. episcopus* y *C. cruziana* (Fig. 8 izquierda).

De acuerdo al índice de Morisita se observó que los meses enero y marzo presentaron un 80% de similitud siendo las especies en común: *T. aedon* (enero n=3) (marzo n=4) y *C. flaveola* (enero n=5) (marzo n=7) (Fig. 8 derecha).

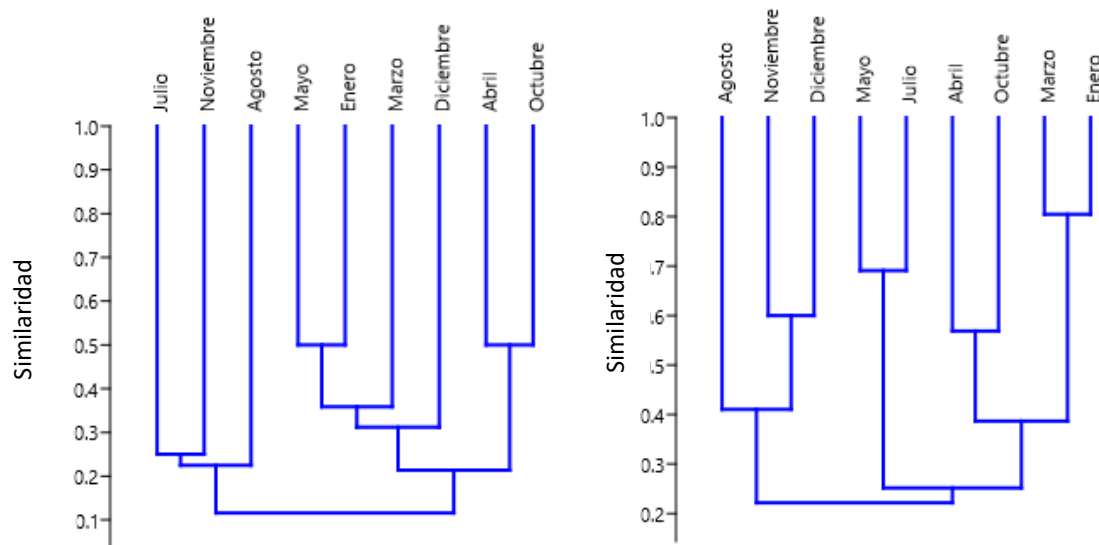


Figura. 8 Dendrogramas de índices de Jaccard (izq.) y Morisita (der.) del año 2015.

c) Año 2016

El índice de Jaccard demuestra que los meses de mayo y junio representó el 55% de similitud con seis especies en común (*T. aedon*, *C. flaveola*, *C. obsoletum*, *P. rubinus*, *T. episcopus* y *A. amazilia*) (Fig. 9 izquierda).

El índice de Morisita evidenció que los meses mayo=m y junio=j con porcentaje de similitud de 92% mostró que las siguientes especies presentaban la más cercana similitud de cantidad de individuos: *T. aedon* (m=2) (j=1) *C. flaveola* (m=6) (j=3) *C. obsoletum* (m=3) (j=1), *P. rubinus* (m=1) (j=1), *T. episcopus* (m=13) (j=10) y *A. amazilia* (m=4) (j=2). (Fig. 9 derecha).

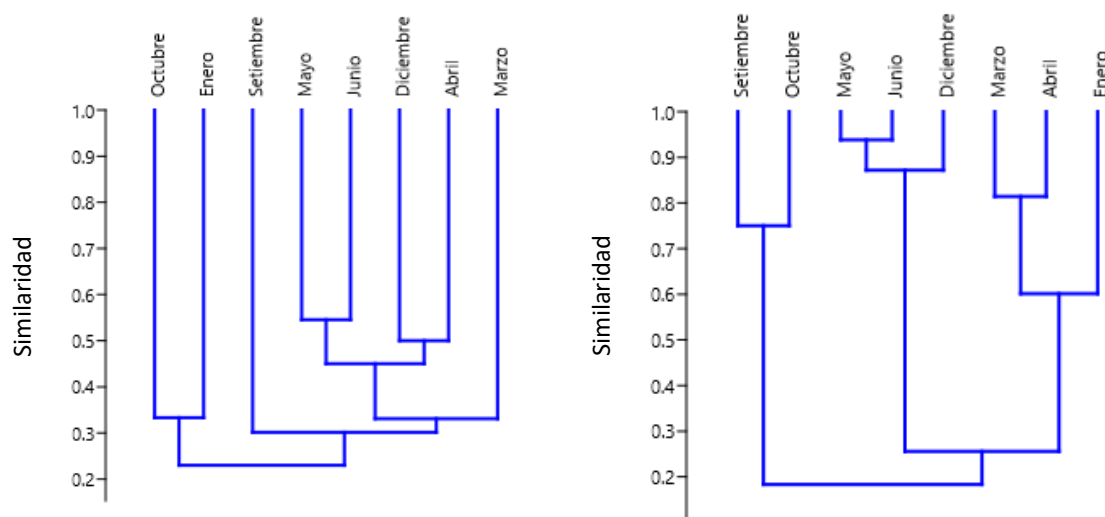


Figura. 9 Dendrogramas de índices de Jaccard (izq.) y Morisita (der.) del año 2016

d) Año 2017

El índice de Jaccard menciona que en los meses de abril y julio existió 76% de similitud con las siguientes especies en común: *C. flaveola*, *C. obsoletum* y *C. cruziana* (Fig. 10 izquierda). Así mismo el índice de Morisita evidencia que en abril y mayo presentó un porcentaje de 63% compartiendo las más cercana similitud de cantidad de individuos: *T. aedon* abril (a)=1 y mayo (m) = 1, *C. flaveola*, *T. episcopus* a= 1 y m= 2, *C. cruziana* a=2 y m=1, *A. amazilia* a= 1 y m=2. El mes de agosto se encuentra apartado de los demás meses debido a que tres de cuatro

especies estuvieron distribuidas equitativamente, las especies *S. magellanica*, *Z. auriculata* y *S. simplex* se capturaron en el mes mencionado (Fig. 10 derecha).

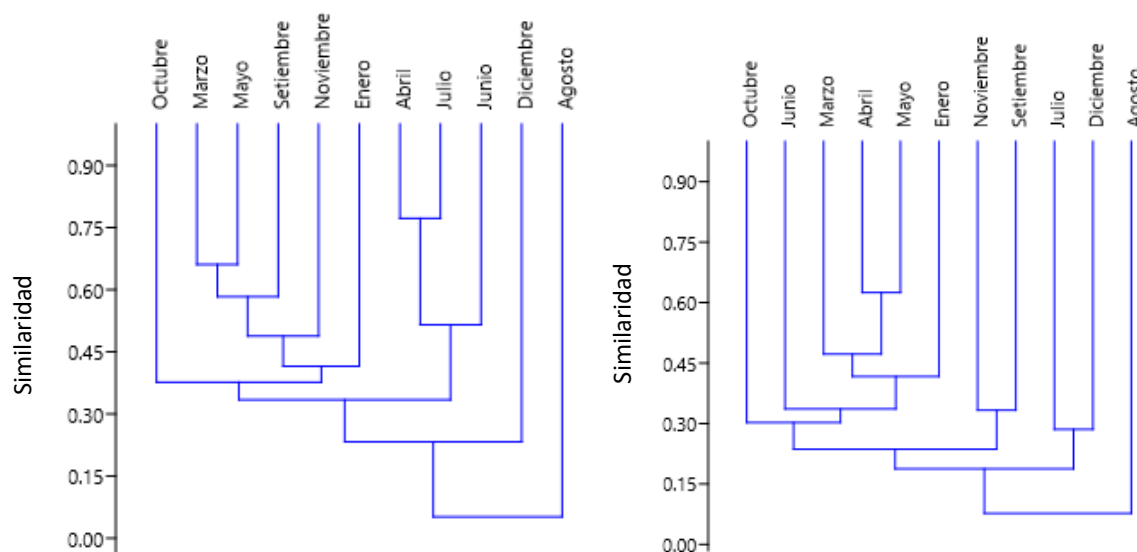


Figura. 10 Dendrogramas de índices de Jaccard (izq.) y Morisita (der.) del año 2017

3.4 Criterios de determinación de edad y sexo de *Pyrocephalus rubinus*

Se capturaron 33 individuos de *P. rubinus* en el transcurso de los años 2014 al 2017. De los cuales 4 individuos se capturaron en el 2014, 12 individuos en el 2015, 5 individuos en el 2016 y 12 individuos en el 2017.

A partir del 31 de enero del 2015 se colocaron anillos en el tarso de las aves con un código único. Solo dos especímenes fueron recapturados.

a) *P. rubinus* capturados en la estación de anillamiento en sus diferentes categorías de edad y sexo:

FCJ (Primer ciclo de muda, plumaje juvenil, n=9)

Se observó el plumaje con apariencia escamosa debido a la presencia de “buffy tips” en plumas de cuerpo, cobertoras primarias y secundarias. Se evidenció un plumaje juvenil completo. Las aves no habían empezado muda pre formativa, solo un individuo presentó plumaje juvenil medio, Se observó que las plumas del vientre se tornaban hacia un color anaranjado/amarillento tenue. Se capturó un individuo melánico teniendo

las mismas características que los individuos morfo normal. Se identificó hembras (n=3), los demás individuos de esta categoría de edad presentaron sexo desconocido (d).



Figura 11. *Pyrocephalus rubinus* con categoría de edad FCJ, sexo desconocido, capturado el día 10/01/15. A. Vista total del ave sujetándolo con la posición del fotógrafo. B. En vista ventral se observa presencia de estrías en el pecho con plumas rojizas, mudando solo plumas de pecho hacia color rojizo. C. Se observa “buffy tips” en plumas del ala (cobertoras primarias y secundarias). D. Rectrices levemente terminación en punta, nótese la coloración blancuzca de la rectriz 1 izquierda.



Figura 12. *Pyrocephalus rubinus* (código de anillo: 6505) con categoría de edad FCJ, sexo desconocido, capturado el día 31/01/15. A. Vista lateral izquierda completo, se observó muda de cuerpo leve, plumaje juvenil completo e indicios de desgaste de plumas de vuelo. B. Vientre y flancos color amarillo tenue. C. Presencia de “buffy tips” en bordes de cobertoras secundarias y primaria, nótese los bordes dorado tenue en plumas terciarias. D. Rectrices levemente terminación en punta, nótese la coloración blancuzca de la rectriz 1 de la izquierda y derecha.

FPF (Primer ciclo de muda, muda pre-formativa, n=11)

La extensión de la muda preformativa fue incompleta en todos los individuos capturados en esta categoría de edad, se evidenció usualmente muda de plumas de cuerpo y en algunas pero no todas plumas de vuelo. Se encontró además límite de muda en un individuo.



Figura 13. *Pyrocephalus rubinus* morfo melánico con categoría de edad FPF, sexo desconocido, capturado el día 10/01/15. A. Vista lateral izquierda completo, se observó muda de vuelo asimétrica, leve desgaste de plumas de vuelo. B. Estrías de color dorado oscuro imperceptibles en vientre y flancos. C. Rectrices con la misma coloración en su totalidad. D. Cobertoras primarias y secundarias con “buffy tips” en bordes con coloración dorada oscura tenue imperceptible.



Figura 14. *Pyrocephalus rubinus* (código de anillo 6508) con categoría de edad FPF, sexo desconocido, capturado el día 07/03/15. A. Vista lateral izquierda completo, se observa muda de cuerpo bastante. B. En vientre y flancos se observa plumas de color anaranjado C. Desgaste de vuelo bastante, reemplazando cobertoras mayores, medias y menores, bordes de las cobertoras de color dorado tenue. D. Rectrices bastante desgastadas, nótese la coloración blancuzca de la rectriz 1 de la izquierda.



Figura 15. *Pyrocephalus rubinus* (código de anillo 6538) con categoría de edad FPF, sexo desconocido, capturado el día 30/10/16. A. Vista lateral derecha, se observa en el ave indicios de grasa, mediana muda de cuerpo, indicios de desgaste de vuelo. B. Cobertoras secundarias creciendo, “buffy tips” desapareciendo el color dorado oscuro de los bordes de las cobertoras primarias. C. Rectrices con indicios de desgaste, nótese la coloración blancuzca de la rectriz 1 de la izquierda.

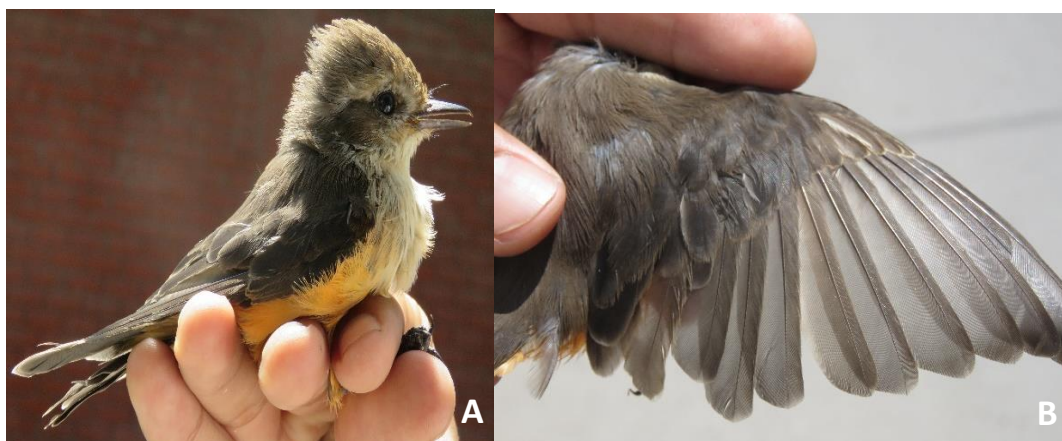


Figura 16. *Pyrocephalus rubinus* (código de anillo 6546) con categoría de edad FPF, sexo hembra, capturado el día 05/03/17. A. Vista lateral derecha, se observó bastante muda de cuerpo, también se observó rectriz del 1 al 3 creciendo y del 4 al 6 que eran viejas. B. Pluma primaria de 10 a 8 creciendo, secundaria 5 creciendo, se evidencia bordes claros en plumas cobertoras primarias.



Figura 17. *Pyrocephalus rubinus* (código de anillo 6547) con categoría de edad FPF, sexo desconocido, capturado el día 05/03/17. A. Vista lateral derecha donde se observa muda de cuerpo leve, desgaste de vuelo leve. B. Cobertoras primarias y secundarias con bordes claros.



Figura 18. *Pyrocephalus rubinus* (código de anillo 6954) con categoría de edad FPF, sexo desconocido, capturado el día 05/03/17. A. Vista lateral izquierda, se observó en el espécimen indicios de grasa, mediana muda de cuerpo y plumaje juvenil completo. B. Muda de vuelo asimétrica, indicios de desgaste de vuelo, plumaje juvenil completo, secundaria 1 reemplazando.



Figura 19. *Pyrocephalus rubinus* (código de anillo 6549) con categoría de edad FPF, sexo hembra, capturado el día 28/05/17). A. Vista lateral izquierda, presencia d estrías e plumas e vientre. B. Indicios de desgaste de vuelo, poco plumaje juvenil, primaria 1 y 2 viejas, primarias 3 y 10 nuevas, primera pluma secundaria vieja, de la segunda a la sexta nuevas.

FCF (Primer ciclo de muda, plumaje formativo, n= 5)

Se evidenció presencia de límites de muda en los individuos a nivel de cobertoras primarias y secundarias (también entre cobertoras mayores y medianas). Pertenecientes a esta categoría de edad se hallaron 2 hembras, 1 macho y 2 de sexo desconocido.



Figura 20. *Pyrocephalus rubinus* (código de anillo 6510) con categoría de edad FCF, sexo macho, capturado el día 24/05/15. A. Vista lateral izquierda, cuando se procesó al individuo se observó pequeña

protuberancia cloacal, parche incubatriz leve, indicios de muda de cuerpo. B. Ala derecha, no se evidencia muda de vuelo, si existió presencia de límite de muda entre primarias (primaria 1 al 3 retenidas mientras que las primarias de la 4 a la 10 nuevas), las plumas secundarias presentaban límite de muda (secundaria 1 al 4 retenidas y del 5 al 9 nuevas).



Figura 21. *Pyrocephalus rubinus* (código de anillo 6511) con categoría de edad FCF, sexo desconocido, capturado el día 24/05/15. A. Se determinó la edad por plumaje formativo, se observó indicios de muda de cuerpo indicios de muda de vuelo, poco plumaje juvenil. B. Se identificó límite de muda entre cobertoras primarias y cobertoras secundarias, presencia de límite de muda a nivel de primarias (primaria de 1 al 3 viejas y del 4 al 10 nuevas), además de cobertoras primarias viejas.



Figura 22. *Pyrocephalus rubinus* (código de anillo 6550) con categoría de edad FCF, sexo hembra, capturado el día 26/06/17. Presencia de grasa media en cuerpo, desgaste de vuelo leve, poco plumaje juvenil, se observó límite de muda entre plumas de cobertoras mayores y medianas.

DCB (Ciclo de muda definitiva, plumaje básico, n= 3)

Tres individuos fueron capturados observando de acuerdo al dimorfismo sexual de la especie una hembra y un macho, el tercero presentaba sexo desconocido.



Figura 23. *Pyrocephalus rubinus* (código de anillo 6554) con categoría de edad DCB. Se determinó la edad por el plumaje básico definitivo, desgaste de vuelo leve, Individuo de la imagen es de sexo macho contrastándose con la hembra (color del pecho anaranjado), siendo difícil identificar sexo en individuos melánicos.

DCU (n=1)

En el único individuo registrado se evidenció desgaste medio de plumaje de vuelo, se encontraba en su ciclo definitivo pero se desconoce el tipo de plumaje presentado.

SPB (Segundo ciclo de muda / 2ª muda pre-básica, n=1)

Se halló en un solo individuo, se evidenció indicios de grasa, bastante muda de cuerpo, muda de vuelo simétrica. Se determinó la edad por la muda pre básica en las plumas de vuelo (primaria de 1 al 7 nuevas, 8 al 10 están creciendo, plumas secundarias del 1 al 2 nuevas 3 y 4 creciendo, 5 y 6 juvenil, pluma 7 creciendo, plumas 8 y 9 nuevas, las rectrices se encontraban creciendo.

UCU (Ciclo de muda desconocido, posible FCF, SCB o DCB, n=3)

No se identificó las principales características externas para determinar en qué ciclo de muda se encontraban estos tres individuos.

Tabla 12. Categorías de edad de *Pyrocephalus rubinus* capturados en la estación de anillamiento UNFV, clasificadas por meses y estaciones de los años 2014, 2015, 2016 y 2017.

Estación	Meses	Categoría de edad
Verano	enero	FCJ, FPF
	febrero	-
	marzo	FCJ, FPF, SPB, UCU
	abril	FPF
	mayo	FPF
Otoño	junio	FCF, DCB
	julio	FCF. UCU
Invierno	agosto	-
	setiembre	DCB
	octubre	FPF
Primavera	noviembre	FPF
	diciembre	FCJ, FCF, DCU

(FCJ=Primer ciclo de muda, plumaje juvenil (primer plumaje básico); FPF=Primer ciclo de muda, realizando una muda preformativa; FCF=Primer ciclo de muda, plumaje formativo; DCB= Plumaje básico definitivo; SPB=

Segundo ciclo de muda / 2ª muda pre-básica; UCU= Ciclo de muda desconocido, posible FCF, SCB o DCB).

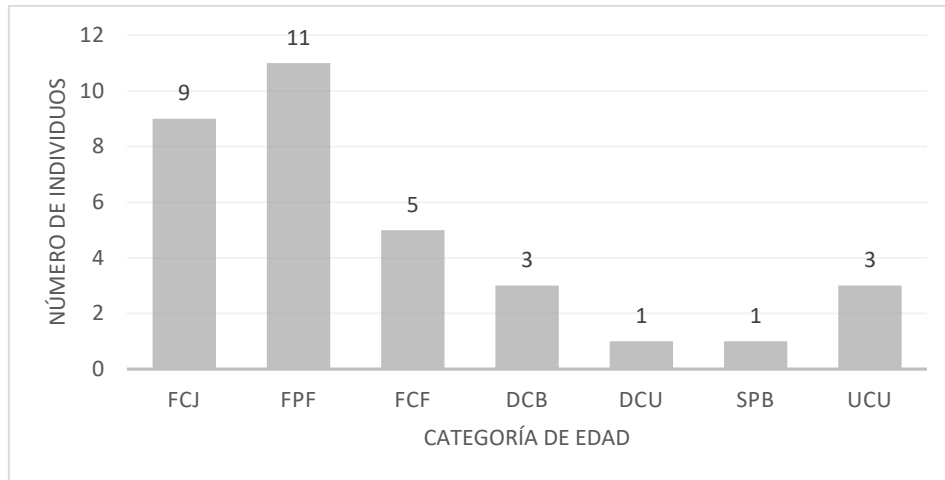


Figura 24. Número de individuos capturados en la estación de anillamiento de la Universidad Nacional Federico Villarreal según su categoría de edad (FCJ=Primer ciclo de muda, plumaje juvenil (primer plumaje básico); FPF=Primer ciclo de muda, realizando una muda preformativa; FCF=Primer ciclo de muda, plumaje formativo; DCB= Plumaje básico definitivo; SPB= Segundo ciclo de muda / 2ª muda pre-básica; UCU= Ciclo de muda desconocido, posible FCF, SCB o DCB).

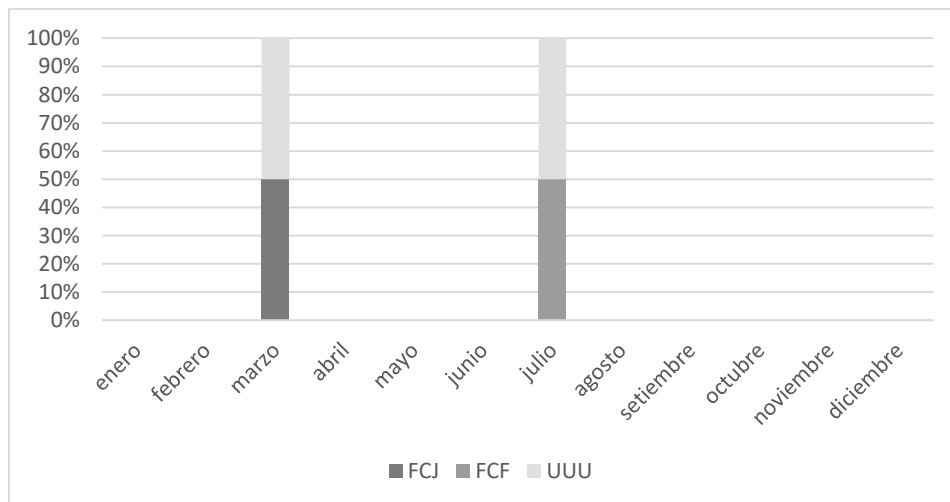


Figura 25. Categorías de edad de *P. rubinus* capturados en la estación de anillamiento de la Universidad Nacional Federico Villarreal en el transcurso del año 2014 (FCJ=Primer ciclo de muda, plumaje juvenil (primer plumaje básico); FCF=Primer ciclo de muda, plumaje formativo; UUU= categoría de edad desconocida).

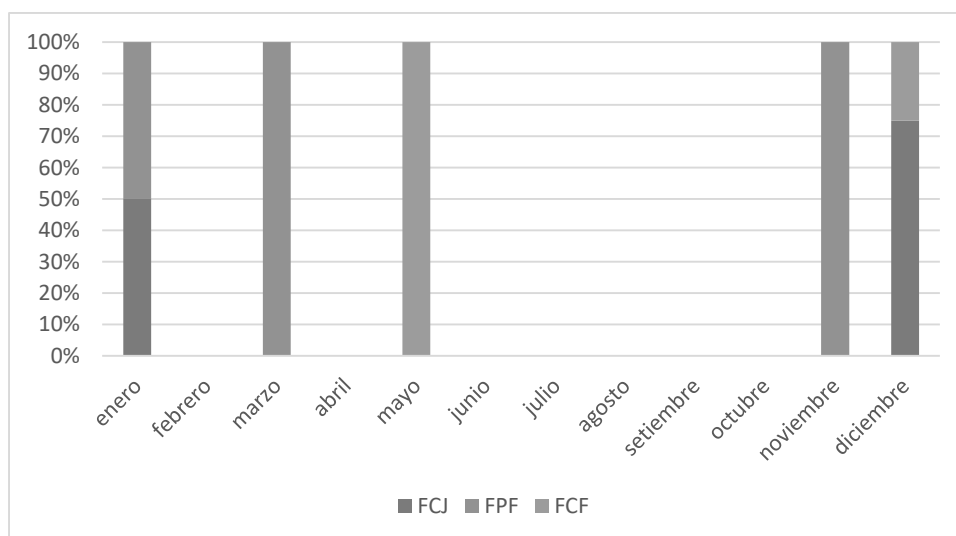


Figura 26. Categorías de edad de *P. rubinus* capturados en la estación de anillamiento de la Universidad Nacional Federico Villarreal en el transcurso del año 2015 (FCJ=Primer ciclo de muda, plumaje juvenil (primer plumaje básico; FPF=Primer ciclo de muda, realizando una muda preformativa; FCF=Primer ciclo de muda, plumaje formativo).

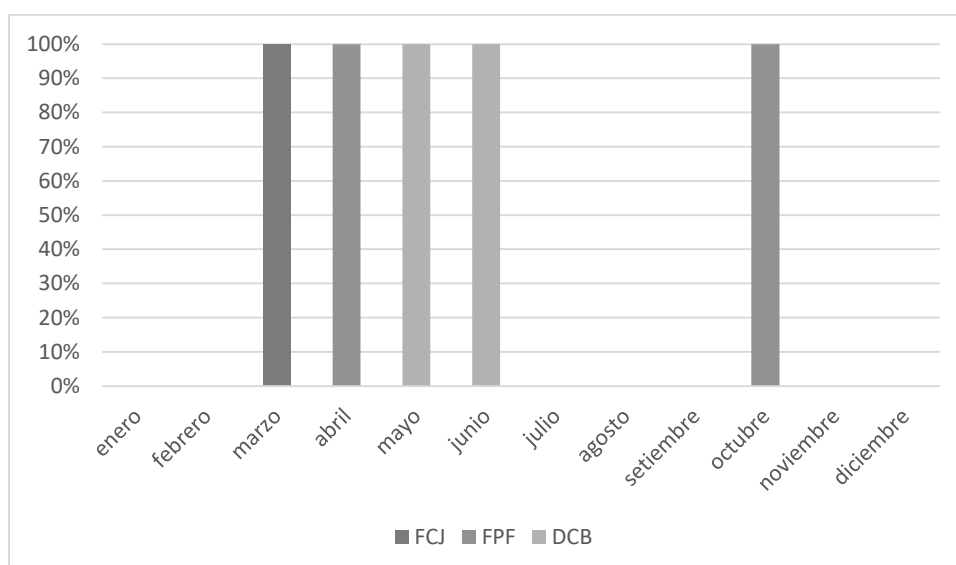


Figura 27. Categorías de edad de *P. rubinus* capturados en la estación de anillamiento de la universidad Nacional Federico Villarreal en el transcurso del año 2016 (FCJ=Primer ciclo de muda, plumaje juvenil (primer plumaje básico); FPF=Primer ciclo de muda, realizando una muda preformativa; DCB= Plumaje básico definitivo).

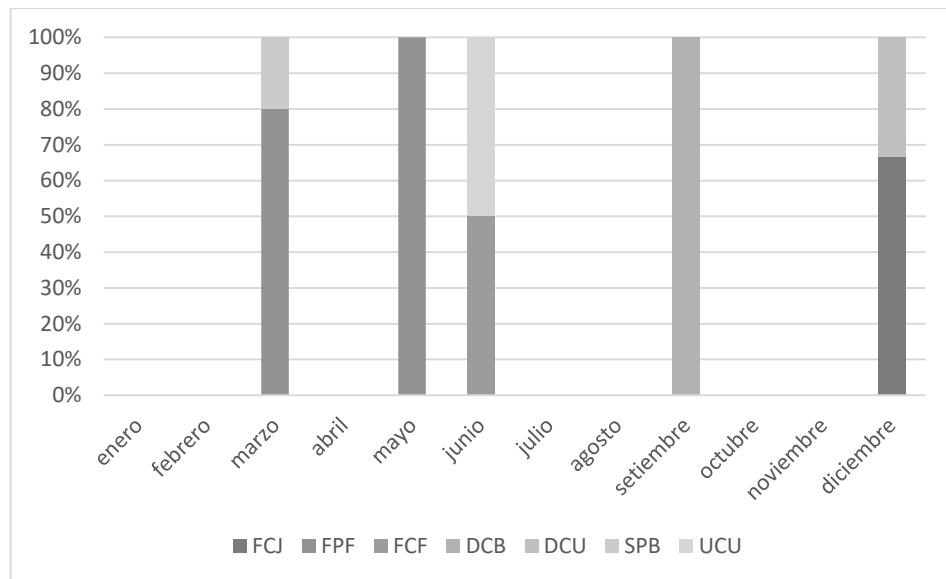


Figura 28. Categorías de edad de *P. rubinus* capturados en la estación de anillamiento de la Universidad Nacional Federico Villarreal en el transcurso del año 2017 (FCJ=Primer ciclo de muda, plumaje juvenil (primer plumaje básico); FPF=Primer ciclo de muda, realizando una muda preformativa; FCF=Primer ciclo de muda, plumaje formativo; DCB= Plumaje básico definitivo; DCU= Ciclo de muda desconocido, individuo no estaba mudando; SPB= Segundo ciclo de muda / 2ª muda pre-básica; UCU= Ciclo de muda desconocido, posible FCF, SCB o DCB).

b) Determinación de categorías de edad de *P. rubinus* de colecciones científicas

b.1 Colección científica de ornitología del Museo de Historia Natural de San Marcos

Se examinaron *P. rubinus obscurus*, (n=23), fase melánica predominando el código de ciclo DCB representado por un 69,57%; *P. rubinus obscurus*, fase roja (n= 25) DCB con un 72%; *P. rubinus piurae* (n=14) DCB con un 42,85%; *P. rubinus cocachacrae* (n=5) FCF con un 40%; *P. rubinus rubinus* (n=20) DCB con un 35% y *P. rubinus ardens* (n=3) el único espécimen que presentaba DPB (muda pre básica adulta) con un 66,6%.

b.2 Colección científica del Museo de Zoología de la Universidad de Louisiana USA.

Se examinaron *P. rubinus piurae* (n=14), predominó la categoría de edad DCB representando el 28,57%, *P. rubinus rubinus* (n=22) predominó la categoría de edad DCB representando un 54,55%, *P. rubinus obscurus* (n=8) en esta subespecie predominó la categoría de edad DCB con un 62,5%, *P. rubinus cocachacrae* (n=1) el único individuo de esta subespecie presentó categoría de edad DCB, *P. rubinus ardens* (n=3) presentó categoría de edad DCB representando un 66,7%

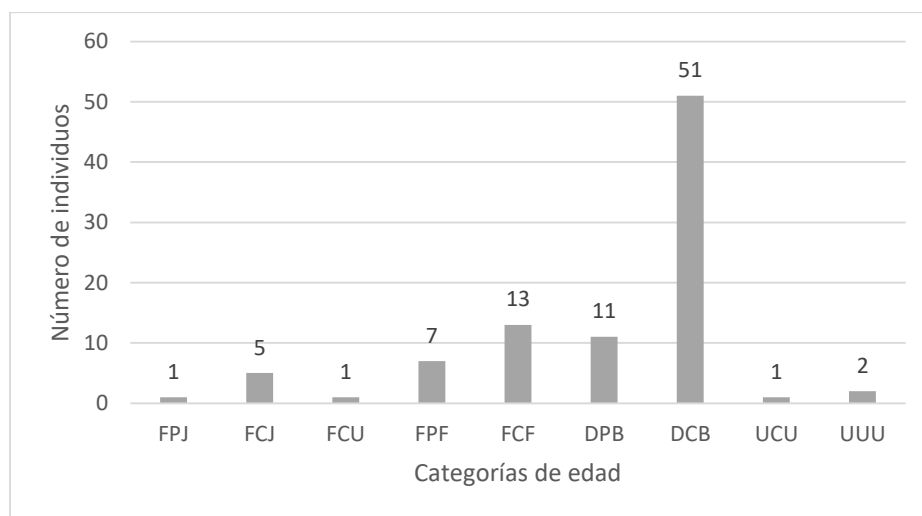


Figura 29. Número de individuos de la colección científica de ornitología del Museo de Historia Natural de San Marcos categorizados por edad (FPJ= Primer ciclo de muda, realizando una primera muda pre básico; FCJ=Primer ciclo de muda, plumaje juvenil (primer plumaje básico); FCU= Primer ciclo de muda, plumaje desconocido; FPF=Primer ciclo de muda, realizando una muda preformativa; FCF=Primer ciclo de muda, plumaje formativo; DPB= Plumaje básico, individuo mudando; DCB= Plumaje básico definitivo; UCU= Ciclo de muda desconocido, posible FCF, SCB o DCB; UUU=Ciclo de muda desconocido, estado de muda desconocido).

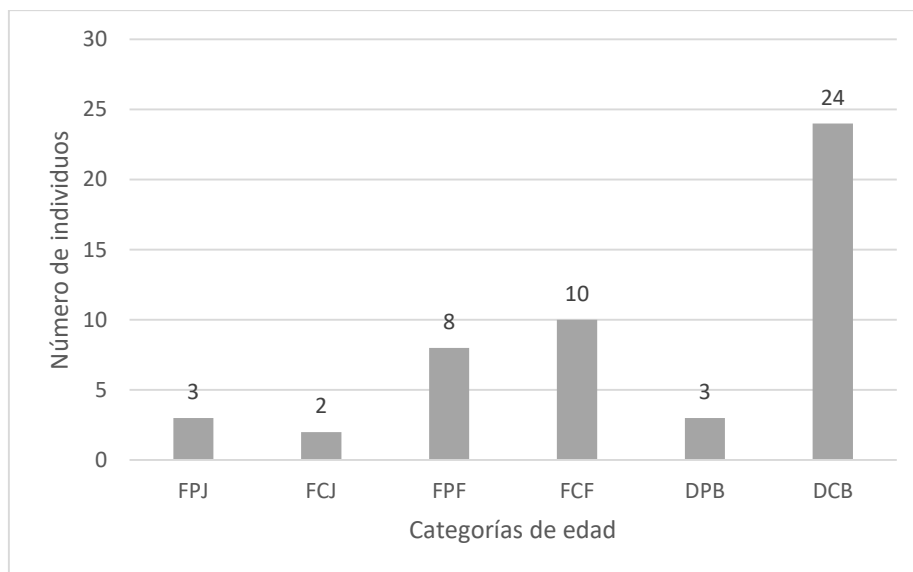


Figura 30. Número de individuos de la colección científica de ornitología del Museo de Zoología de la Universidad de Louisiana USA categorizados por edad (FPJ= Primer ciclo de muda, realizando una primera muda pre básico; FCJ=Primer ciclo de muda, plumaje juvenil (primer plumaje básico; FPF=Primer ciclo de muda, realizando una muda preformativa; FCF=Primer ciclo de muda, plumaje formativo; DPB= Plumaje básico, individuo mudando; DCB= Plumaje básico definitivo).

Tabla 13. Categorías de edad encontrados en especímenes vivos y de colecciones científicas de *P. rubinus*.

Código de ciclo	FPJ	FCJ	FCU	FPF	FCF	DPB	DCB	DCU	SPB	UCU	UUU	Total
Capturados en campo	0	9	0	11	5	0	3	1	1	3	0	33
Especímenes de colecciones científicas(*)	4	7	1	15	23	14	75	0	0	1	2	142

(*) Especímenes evaluados de colecciones científicas del museo de Historia Natural de la Universidad Nacional San Marcos, Lima, Perú (n= 92) y del Museo de Zoología de la Universidad de Louisiana, EE UU (n=50).

c) Osificación del cráneo de *P. rubinus* según categoría de edad

c.1) Capturados en la estación de anillamiento UNFV

Se obtuvo información de osificación del cráneo de *P. rubinus* de 25 individuos de siete categorías de edad. Las categorías de edad FCJ y FPF presentaron

osificación 1 representados por 3 individuos. Se evidenció osificación nivel 6 en seis categorías de edad (FPF, FCF, DCB, DCU, SPB, UUU) representadas por 12 individuos. No se identificaron nivel de osificación en 8 individuos.

c.2) Colección científica de ornitología del Museo de Historia Natural de San Marcos

Todas las categorías de edad encontradas en esta colección presentaron osificación 6 a excepción de FPJ. Se observó osificación 3 y 4 en DCB no siendo común en esta categoría. FCF, DCB y DPB fueron las únicas categorías de edad donde en los individuos se observaron osificación 3. Sólo 15 individuos presentaban información sobre osificación.

c.3) Colección científica del Museo de Zoología de la Universidad de Louisiana

Osificación 6 se observó en FCF, DPB y DCB. En la categoría de edad FCJ se evidenció osificación 4 y 5 no siendo común. Se evidenciaron dos individuos con osificación 4 de categoría de edad FPF, mientras que un individuo de FCF presentaba osificación 3. Se examinaron 18 individuos con información de osificación.

Tabla 14. Niveles de osificación de las diferentes categorías de edad encontradas en los individuos capturados en la estación de anillamiento de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

		Categorías de edad							Total
		FCJ	FPF	FCF	DCB	DCU	SPB	UUU	
Niveles de osificación	1	2	1	0	0	0	0	0	3
	2	1	0	0	0	0	0	0	1
	3	1	4	0	0	0	0	0	5
	4	2	1	0	0	0	0	1	4
	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	3	2	3	1	1	2	12
Total		6	9	2	3	1	1	3	

(FCJ=Primer ciclo de muda, plumaje juvenil (primer plumaje básico), FPF=Primer ciclo de muda, realizando una muda preformativa; FCF=Primer ciclo de muda, plumaje formativo; DCB= Plumaje básico definitivo; DCU= Ciclo de muda desconocido, individuo no estaba mudando; SPB= Segundo ciclo de muda / 2ª muda pre-básica; UUU= Ciclo de muda desconocido, estado de muda desconocido).

Tabla 15. Niveles de osificación de las diferentes categorías de edad encontradas en los individuos colección científica de ornitología del Museo de Historia Natural de San Marcos.

	Categorías de edad									Total
	FPJ	FCJ	FCU	FPF	FCF	DPB	DCB	UCU	UUU	
Niveles de osificación	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	3	0	0	0	1	1	1	0	0	3
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	1	0	2	8	0	11
Total	0	0	0	1	1	3	10	0	0	

(FPJ= Primer ciclo de muda, realizando una primera muda pre básico, FCJ=Primer ciclo de muda, plumaje juvenil (primer plumaje básico; FCU= Primer ciclo de muda no se encuentra realizando muda de plumaje; FPF=Primer ciclo de muda, realizando una muda preformativa; FCF=Primer ciclo de muda, plumaje formativo, DPB= Plumaje básico, individuo mudando; DCB= Plumaje básico definitivo).

Tabla 16. Niveles de osificación de las diferentes categorías de edad encontradas en los individuos colección científica del Museo de Zoología de la Universidad de Louisiana.

Categorías de edad								Total
Niveles de osificación		FPJ	FCJ	FPF	FCF	DPB	DCB	
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	1	0	0	1
	4	0	1	2	0	0	0	3
	5	0	1	0	0	0	0	1
	6	0	0	0	4	2	7	13
Total		0	2	2	5	2	7	

(FPJ= Primer ciclo de muda, realizando una primera muda pre básico, FCJ=Primer ciclo de muda, plumaje juvenil (primer plumaje básico; FPF=Primer ciclo de muda, realizando una muda preformativa; FCF=Primer ciclo de muda, plumaje formativo, DPB= Plumaje básico, individuo mudando; DCB= Plumaje básico definitivo).

d) Determinación de diferencias morfométricas en los individuos capturados de *Pyrocephalus rubinus*.

Los individuos medidos presentaron un promedio de ala derecha de 76,58 mm (n=33); el promedio de medida del tarso derecho fue 17,66 mm (n=33); la medida de pico- narina fue 10,58 mm (n=33); el promedio de medida de cola de 32 individuos fue 60,84 mm y 30 individuos que en promedio pesaban 15,82 g.

Tabla 17. Matriz de correlación de Spearman de medidas morfométricas de *Pyrocephalus rubinus* capturados en la estación de anillamiento de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

	Ala derecha	Tarso derecho	Pico - narina	Cola	Peso
Ala derecha		0,28	0,10	0,32	0,38
Tarso derecho	0,28		0,04	0,30	0,36
Pico -narina	0,10	0,04		0,24	-0,10
Cola	0,32	0,30	0,24		0,44
Peso	0,38	0,36	-0,10	0,44	

Tabla 18. Valores de correlación de Spearman (r_s) empleados para evaluar las posibles relaciones entre peso total y longitud del ala derecha, tarso derecho y cola de *Pyrocephalus rubinus* capturados en la estación de anillamiento de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

	r_s	p
Ala derecha	0,38	0,03
Tarso derecho	0,36	0,04
Pico -narina	-0,10	0,57
Cola	0,44	0,01

e) Medidas morfométricas de *P. rubinus* de las colecciones científica del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y del Museo de Zoología de la Universidad de Louisiana, EE.UU .

Se promediaron las medidas de la longitud del ala derecha de 133 individuos siendo 75,74 mm; el promedio de medida de pico- narina 9,74 mm para 135 individuos; 128 individuos evaluados presentaron promedio de 55,77 mm en cuanto a la longitud de la cola; el promedio del peso de 51 individuos fue 14,10 g.

Tabla 19. Matriz de correlación de Spearman de medidas morfométricas de *Pyrocephalus rubinus* de colecciones científicas.

	Ala derecha	Pico-narina	Cola
Ala derecha		0,22	0,49
Pico-narina	0,22		0,48
Cola	0,49	0,48	

Tabla 20. Valores de correlación de Spearman (r_s) empleados para evaluar las posibles relaciones entre longitud de cola y ala derecha y pico de *Pyrocephalus rubinus* de colecciones científicas.

	r_s	p
Ala derecha	0,49	0,000000006
Pico - narina	0,48	0,000000009

Tabla 21. Variaciones entre edad y sexo utilizando pruebas de Kruskal Wallis (H) y Mann-Whitney (U) para determinar diferencias morfométricas entre tres edades sexos de *Pyrocephalus rubinus*.

	Longitud del ala	Longitud de pico-narina	Longitud de cola	Peso
Sexo	U= 1185 P=0,29	U= 1141 P= 0,12	U=1150 P=0,14	U=178 P=-0,36
Edad	H= 24,62 P=0,0008	H= 23,97 P=0,001	H=30,15 P=0,00003	H=6,94 P=0,32

4. DISCUSIÓN

La estación de anillamiento de la UNFV se encuentra ubicado en un área urbana actuando como un parche de vegetación en el distrito de El Agustino, existen pocas áreas verdes en dicha área, Garitano y Gismondi (2003) mencionan pocas áreas verdes con superficie mayor a los 10,000 m² y cobertura vegetal mayor al 50 %. en Bolivia, asimismo, Castro y Blancas (2014) mencionan la relevancia de incluir áreas verdes en la planeación y diseño de los asentamientos humanos en la ciudad de México.

Se obtuvo como familias abundantes Thraupidae (*T. episcopus* y *C. flaveola*) Troglodytidae (*T. aedon*), Tyranidae (*P. rubinus*) y Columbidae (*C. cruziana*), el máximo de capturas fue de 19 especies, el Índice Shannon osciló entre 1,81 – 1,86 en los meses de marzo, enero, mayo y octubre, sin embargo de acuerdo a la información compilada de Castillo et al. (2014) sobre el campus de la Universidad Agraria de la Molina éste presenta mayor abundancia de especies (n=48), el índice de Shannon osciló entre 2,82 – 4,02 demostrando que es necesario realizar observaciones mensuales para aumentar la lista taxonómica de especies. Se identificó cinco gremios tróficos, siendo las más abundantes granívoros (15 especies) e insectívoro (14 especies), muy similar a las encontradas en el campus de la Universidad Nacional de Trujillo por Silva et al. (2012).

Se capturaron tres especies poco comunes para la ciudad de Lima *S. simplex*, *C. analis* y *P. hispaniolensis*, así como cuatro especies exóticas para la misma ciudad: *F. coelestis*, *T. episcopus*, *S. flaveola* y *C. flaveola*, siendo algunas de las especies en la lista de la avifauna en la UNALM realizada por Guevara (2012) aplicando puntos de conteo, redes de neblina y reproducción de cantos. En el año 2017 se capturó sólo con redes de niebla cinco especies raras de acuerdo al índice de constancia: *M. Fanny*, *S. flaveola*, *S. simplex*, *D. warszewiczi*, *S. magellanicus*, mientras que en el estudio realizado por Takano & Castro (2007) mencionan trece especies raras avistadas en diferentes zonas de la UNALM.

De acuerdo al estudio realizado mediante observaciones de *P. rubinus* capturados en la estación de anillamiento de la UNFV y de colecciones científicas, manifiesta que esta especie presenta estrategia de muda básica compleja, con una muda

pre- formativa incompleta en el primer ciclo de muda y muda básica definitiva completa a partir de segundo ciclo, este estudio no guarda relación con el realizado por Díaz (2015) y Mandujano (2016), debido a que ellos determinaron una estrategia alterna compleja en sus especímenes a pesar de ser del orden Passeriformes.

De los individuos capturados en la estación de anillamiento de la UNFV, se evidenció la topografía del plumaje del ala de *P. rubinus* fue de 10 plumas primarias, 9 plumas secundarias y 12 rectrices, FCF Y FPF desarrollaron poca protuberancia cloacal y parche de incubatriz, similar a lo hallado por Guallar *et al.* (2009) en ocho especies de la familia Tyrannidae, con las siguientes categorías de edad: FCJ, FPF, FCF, DCB, DCU, SPB Y UCU, de las cuales las categorías FCJ entre marzo y diciembre (sólo en verano), FPF en todos los meses del año excepto junio, julio, agosto y diciembre (sólo en verano), mientras que DCB se obtuvo en los meses junio y setiembre (en invierno y primavera), el estudio realizado por Pyle *et al.* (2015) en el Parque Nacional Bosque Fray Jorge en Chile, en cuanto a las categorías de edad FCJ y FCF coinciden en estacionalidad mientras que para DCB, ellos hallaron entre marzo y enero (en todos los meses excepto febrero).

Pyrocephalus rubinus puede alcanzar osificación completa (nivel 6) en el primer ciclo de muda desde la categoría de edad FPF, concuerda con lo mencionado por Mandujano (2016), sin embargo en individuos evaluados de la colección científica del museo de historia natural de la UNMSM se evidencia cráneos sin osificación completa (nivel 2 y 3) en categorías de edad DCB coincidiendo con el trabajo realizado por Díaz (2015) que menciona también que algunos especímenes retuvieron espacios no osificados del cráneo por largos periodos de tiempo.

De acuerdo al análisis de varianza de especímenes de colecciones científicas, según el sexo no existieron diferencias significativas al igual que Botero – Delgadillo (2010) con una especie perteneciente a la familia Tyrannidae, no encontró diferencias significativas en variables morfométricas correspondiente a su estudio; en cuanto al análisis realizado entre tres edades (FCJ, FCF y DCB) longitud de ala, longitud de pico- narina y longitud de cola si presentaron

diferencias significativas, similar a lo demostrado por Díaz (2015) puesto que obtuvo diferencias significativas a nivel de edad para las medidas de longitud de cola, longitud de pico narina. Asimismo, se evidencia que de acuerdo al coeficiente de correlación de Spearman aplicado en los individuos capturados en la estación de anillamiento UNFV se obtuvo que el peso total estuvo relacionada con longitud del ala derecha, tarso derecho y cola; longitud de cola de las medidas morfométricas de especímenes de colecciones científicas estuvo relacionado directamente con pico - narina y ala derecha.

5. CONCLUSIONES

La diversidad de la avifauna capturada alrededores de la estación de anillamiento de la Universidad Federico Villarreal entre los años 2014 al 2017 fue baja, se capturaron 370 individuos correspondientes a 26 especies, 14 familias y 5 órdenes, la riqueza específica estuvo dominado por diez familias pertenecientes al orden Passeriformes, las especies *Thraupis episcopus*, *Coereba flaveola*, *Pyrocephalus rubinus*, *Troglodytes aedon* y *Columbina cruziana* fueron las más abundantes.

Pyrocephalus rubinus presenta estrategia de muda básica compleja, con una muda pre - formativo incompleto en el primer ciclo de muda y muda básica definitiva completa a partir de segundo ciclo. No se evidenció diferencias significativas según el sexo, en cuanto a edad, longitud de ala, longitud de pico-narina y longitud de cola si presentaron diferencias significativas.

6. RECOMENDACIONES

El presente estudio es un precedente para futuros trabajos en la estación de anillamiento de la UNFV relacionados a ecología de la avifauna urbana y anillamiento como método para obtención de información de edad y sexo de aves.

Aumentando el esfuerzo de captura e implementando otros tipos de métodos (censos, avistamiento, cantos, etc.) se podrá obtener incremento de diversidad de especies.

7. ANEXOS

Tabla 1A. Lista de las especies de aves capturadas en la estación de anillamiento de la UNFV. Clasificadas según The South American Classification Committee, nombres comunes según Manuel A. Plenge y gremios tróficos de acuerdo al libro de Aves de Lima.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Nombre ingles	Gremio trófico
Falconiforme	Falconidae	<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Cernicalo americano	American kestrel	Insectívoro, carnívoro
Columbiforme	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i> (Prévost, 1842)	Tortolita peruana	Croaking Ground-Dove	Granívoro
		<i>Zenaida meloda</i> (Tschudi, 1843)	Tórtola Melódica	West Peruvian Dove	Granívoro
		<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Tortola orejuda	Eared Dove	Granívoro
Psittaciforme	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i> (Lesson, 1847)	Periquito Esmeralda	Pacific Parrotlet	Frugívoro
Apodiforme	Trochilidae	<i>Myrtis fanny</i> (Lesson, 1838)	Estrellita de collar púrpura	Purple-collared Woodstar	Nectarívoro
		<i>Amazilia amazilia</i> (Gould, 1860)	Colibrí de vientre rufo	Amazilia Hummingbird	Nectarívoro e insectívoro
	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	Mosquero bermellón	Vermilion Flycatcher	Insectívoro
		<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Mosquerito silbador	Southern Beardless-Tyrannulet	Insectívoro
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i> (Vieillot, 1809)	Cucharachero común	House Wren	Insectívoro y comen arañas
	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i> (Lafresnaye & d'Orbigny, 1837)	Zorzal Chiguanco	Chiguanco Thrush	Frugívoro e insectívoro, comen lombrices
	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i> (Tschudi, 1844)	Calandria de Cola Larga	Long-tailed Mockingbird	Frugívoro e insectívoro
		<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus, 1766)	Tangara azuleja	Blue-grey Tanager	Frugívoro, granívoro e insectívoro
	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i> (Lafresnaye & d'Orbigny, 1838)	Pico-de-Cono Cinéreo	Cinereous Conebill	Insectívoro
		<i>Poospiza hispaniolensis</i> (Bonaparte, 1850)	Monterita acollarada	Collared Warbling-Finch	Granívoro e insectívoro
		<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Chiringue azafranado	Saffron Finch	Granívoro y comen espigas
		<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Semillerito negro azulado	Blue-black Grassquit	Granívoro
		<i>Catamenia analis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Semillerito de cola bandeada	Band-tailed Seed-eater	Granívoro
		<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Mielero común	Bananaquit	Nectarívoro
		<i>Sporophila simplex</i> (Taczanowski, 1874)	Semillero simple	Drab Seed-eater	Granívoro
	Incertae sedis	<i>Saltator striatipictus</i> (Lafresnaye, 1847)	Saltador rayado	Streaked Saltator	Frugívoro, granívoro
	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Müller, PL, 1776)	Gorrión americano	Rufous-collared Sparrow	Granívoro e insectívoro
	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i> (Lesson, 1832)	Pico grueso de vientre dorado	Golden-bellied Grosbeak	Granívoro, Frugívoro (bayas), insectívoro, algunos artrópodos
		<i>Dives warszewiczi</i> (Cabanis, 1861)	Tordo de matorral	Scrub Blackbird	Granívoro, Frugívoro e insectívoro
Passeriforme	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Tordo brillante	Shiny Cowbird	Granívoro, Frugívoro e insectívoro
		<i>Spioragra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	Jilguero encapuchado	Hooded Siskin	Granívoro

Tabla 1B. Estado de conservación según UICN (*) y el decreto supremo N° 004-2014-MINAGRI de las especies de aves capturadas en la estación de anillamiento UNFV.

Nombre científico	UICN	DECRETO SUPREMO N° 004-2014-MINAGRI
<i>Columbina cruziana</i> (Prévost, 1842)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Zenaida meloda</i> (Tschudi, 1843)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Amazilia amazilia</i> (Gould, 1860)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Forpus coelestis</i> (Lesson, 1847)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Troglodytes aedon</i> (Vieillot, 1809)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Turdus chiguanco</i> (Lafresnaye & d'Orbigny, 1837)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Mimus longicaudatus</i> (Tschudi, 1844)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus, 1766)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Conirostrum cinereum</i> (Lafresnaye & d'Orbigny, 1838)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Poospiza hispaniolensis</i> (Bonaparte, 1850)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Catamenia analis</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Saltator striatipectus</i> (Lafresnaye, 1847)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Müller, PL, 1776)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Pheucticus chrysogaster</i> (Lesson, 1832)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Dives warszewiczi</i> (Cabanis, 1861)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Spioragra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Sporophila simplex</i> (Taczanowski, 1874)	Preocupación menor	No amenazada
<i>Myrtis fanny</i> (Lesson, 1838)	Preocupación menor	No amenazada

* La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alcalá, J., Soto, R., Lebgue, T., y Sosa, M. (2007). Percepción comunitaria de la flora y fauna urbana en la ciudad de Chihuahua, México. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 3:58-64.
2. Baldwin, S., Oberholser, H., y Worley, L. (1931). *Measurements of birds*. Scientific Publication Cleveland Museum of Natural History II.
3. Botero - Delgadillo, E. (2010). Criterios morfométricos y cualitativos para la determinación de la edad y el sexo en *Mionectes olivaceus* (Tyrannidae). *Selva - Investigación para la Conservación en el Neotrópico*. Colombia. El Hornero, 25:9-16.
4. Carmona, V., y Carmona, T. (2013). La diversidad de los análisis de diversidad. *Bioma*, 14:20-28.
5. Castillo, L., Castañeda, L., y Quinteros, C. (2014). Aves del campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Lima-Perú) - Una revisión de su abundancia, distribución y diversidad desde 1992 al 2010. *Ecología aplicada*, 13: 117-128.
6. Castro, M., y Blancas, E. (2014). Aves de la ciudad universitaria campus Sur de la Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Guerrero, México. Huitzil. *Revista Mexicana de Ornitología*, 15: 82-92.
7. Daniel, W. (1993). *Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud*. 3ª. Limusa. México. D.F, 667 pp.
8. Díaz, A. (2015). Patrones de muda y criterios de determinación de edad y sexo para *Pipraeidea bonariensis* (Aves: Thraupidae). Tesis Lic. Biol. Universidad Nacional Federico Villarreal. Perú. 82 pp.

9. Garitano, A., y Gismondi, P. (2003). Variación de la riqueza y diversidad de la ornitofauna en áreas verdes urbanas de las ciudades de La Paz y El Alto. *Ecología en Bolivia*, 38: 65-78.
10. Gavareski, C. (1976). Relation of park size and vegetation to urban bird populations in Seattle, Washington. *The Condor*, 78: 375-382.
11. Green, A., Figuerola, J. (2003). *Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales. Ecología, manejo y conservación de los humedales*. In: Paracuellos, M. (ed). *Ecología, manejo y conservación de los humedales*. pp: 47-60.
12. Guallar, S., Santana, E., Contreras, S., Verdugo, H., y Gallés, A. (2009). *Passeriformes del occidente de México: morfometría, datación y sexado*. Instituto de Cultura de Barcelona, Barcelona, 5: 1-458.
13. Guevara, D. (2012). Avifauna del vivero forestal de la Universidad Nacional Agraria La Molina. *Xilema*, 25:83-87.
14. Hernandez, A. (2012). Molt patterns and sex and age criteria for selected landbirds of southwest Colombia. *Ornitología Neotropical*, 23:215–223.
15. Hickman, C., Roberts, L., y Larson, A. (2002). *Principios Integrales de Zoología*. 11va ed. MacGraw-Hill. España.
16. Holdridge, L. (1962). *Mapa ecológico de Honduras*. OEA. Litho. A. Hoen & Co., Maryland.
17. Howell, S., Corben, C., Pyle, P. y Rogers., D. (2003). The first basic problem: a review of molt and plumage homologies. *Condor*, 105:635–653.
18. Humphrey, P., y Parkes, K. (1959). An approach to the study of molts and plumages. *Auk*, 76:1–31

19. Iannacone, J., y Alvarino, L. (2007). Diversidad y abundancia de comunidades zooplanctónicas litorales del humedal Pantanos de Villa, Lima, Perú. *Gayana*, 71: 49-65
20. Jiménez, M. (1988). *Diagnóstico ecológico de las áreas verdes de la Delegación Cuauhtémoc, D.F.* Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
21. Johnson, E., Wolfe, J., Ryder, T., y Pyle, P. (2011). Modifications to a molt-based ageing system proposed by Wolfe *et al.* (2010). *Journal of Field Ornithology*, 82:422–424.
22. Kattan, H., Serrano, V., y Aparicio, A. (1996). Aves de Escarlete: diversidad, estructura trófica y organización social. *Cespedesia*, 21(68): 9-17.
23. Maceda J., y Kin, M. (2001). Lista de Aves de la Facultad de Agronomía de Santa Rosa (La Pampa) y sus alrededores. *Revista Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Pampa*, 12: 21-30.
24. Macgregor-Fors, I. (2005). Listado Ornitológico del Centro Universitario de ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México: un espacio suburbano. *Huitzil Revista de Ornitología Mexicana*, 6: 1-6.
25. Machado, M., y Peña, G. (2000). *Estructura numérica de la comunidad de aves del orden passeriformes en dos bosques con diferentes grados de intervención antrópica en los corregimientos de Salero y San Francisco de Icho.* Tesis de pregrado. Universidad de Chocó, Colombia.
26. Mandujano, J. (2016). *Patrones de muda de Zonotrichia capensis (Muller, 1776) (Aves: Emberezidae) en el bosque montano tropical de la provincia*

- de Huarochirí– departamento de Lima*. Tesis Lic. Biol. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Perú. 74 pp.
27. Manhães, M., y Loures-Ribeiro, A. (2005). Spatial distribution and diversity of bird community in an urban area of southeast Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 48: 285-294.
 28. Marzluff J., Bowman, R., y Donnelly, R. (2001b). *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. kluwer academic publishers, Norwell
 29. McKinney, M. (2002). Urbanization, biodiversity, and conservation. *Bioscience*. 52: 883-890.
 30. McDonnell M. J., Pickett S., y Pouyat R. (1993). *La aplicación del paradigma del gradiente ecológico al estudio de los efectos urbanos*. En: McDonnell MJ, Pickett, S.T.A. (eds) *Los humanos como componentes de los ecosistemas*. Springer, Nueva York, NY.
 31. North American Banding Council (NABC). (2001). *The North American Banders' Study Guide*. Point Reyes Station, Calif.: North American Banding Council. EE. UU. pp. 166.
 32. Pérez-Tris, J., De La Puente, J., Pinilla, J., y Bermejo, A. (2001). Body moult and autumn migration in the Barn Swallow *Hirundo rustica*: is there a cost of moulting late? *Annales Zoologici Fennici*, 38: 139-148.
 33. Pinilla, J. (Coord.) (2000). *Manual para el anillamiento científico de aves*. SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM. Madrid.
 34. Plenge, M. (2018). *List of the birds of Perú/ Lista de las aves del Perú*. Unión de Ornitólogos del Perú. Disponible en: <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>.

35. Ponce, C. (2009). Programa Muda. Comisión de Anilladores. Centro de Migración de Aves. SEO/ Birdlife. 15 pp.
36. Pyle, P., Howell, S., Yunick, R., y Desante, D. (1987). *Identification guide to North American Passerines*. Slate Creek Press, Bolinas.
37. Pyle, P. (1997). *Molt limits in North American Passerines*. North American Bird Bander, 22: 49–89.
38. Pyle, P., Engilis, Jr., y Kelt, D. (2015). *Manual para la estimación de la sexo y edad de aves terrestres del Parque Nacional Bosque Fray Jorge y Chile Central, con notas sobre rangos de distribución y estación reproductiva*. Publicación especial de los documentos ocasionales del Museo de Ciencias Naturales.
39. Ralph, J., Geupel, R., Pyle, P., Martin, T., Desante, D., y Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR- 159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 pp.
40. Ramírez, B. (2000). *Aves de humedales en zonas urbanas del noroeste de la ciudad de México*. Tesis de maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
41. Ridgely, R., y Tudor, G. (1994). *The Birds of South America. Volume II: The Suboscine Passerines*. The Suboscine passerines. Austin: University of Texas Press. Pp. 940.
42. Ridgely, R., y Tudor, G. (2009). *Field guide to the songbirds of South America: passerines*. Mildred Wyatt-Wold series in ornithology. University of Texas Press. Pp. 736.

43. Ríos, O., García, I., y Rengifo, J. (2007). Inventario de aves Passeriformes en áreas de expansión urbana en el municipio de Quibdó, Chocó, Colombia. *Revista Institucional Universidad del Chocó*, 28: 79-89.
44. Savard, J., Clergeau, P., y Mennechez, G. (2000). Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, 48: 131- 142.
45. SENAMHI (2010). Disponible en <http://www.senamhi.gob.pe/> leído el 10 de agosto 2010.
46. Shulenberg, T., y Stotz, D. (2007) *Birds of Peru*. Ed. Princeton University Press, 41 William Street, Princeton, New Jersey .12 pp.
47. Silva, G., Jannery, D., Pollack, V., Gabriel, L., y Bazán, A. (2012). Avifauna en el Campus de la Universidad Nacional de Trujillo – Perú, mayo – agosto 2009. *UCV – Scientia*, 4: 197-204.
48. Stiles, F. (1990). La avifauna de la universidad de Costa Rica y sus alrededores a través de veinte años (1968-1989). *Revista de Biología Tropical*, 38:361-381.
49. Stotz, D., Fitzpatrick, J., Parker, T., y Moskovits, D. (1996). *Neotropical birds: ecology and conservation*. University of Chicago, Chicago, Illinois, EEUU.
50. Svensson, L. (1992). *Identification guide to European passerines*. Oxford University Press, Oxford.
51. Takano, F., y Castro, N. (2007). Avifauna en el Campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima-Perú. *Ecología Aplicada*, 4: 149-154.

52. Tavera, E. (2011). Primer registro de hibridación entre la variación melánica y no melánica de la subespecie *Pyrocephalus rubinus obscurus*. Cotinga, 33: pp.87-88.
53. Villarreal H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., y Umaña, A. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.
54. Winker, K. (1998). [Review of] *Handbook of the Birds of the World*, Vol. 16: Tanagers to New World Blackbirds. Loon, 84:50-52.
55. Whittaker, R. H. (1960). Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs*, 30: 280 - 338.
56. Whittaker, R. H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21: 213 - 251.
57. Wolfe, J., Ryder, T., y Pyle, P. (2010). Using molt cycles to categorize age in tropical birds: An integrative system. *Journal of Field Ornithology*, 81:186-194.