



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

TESIS

**DIVERSIDAD DE AVES EN EL CAMPUS DE LA CIUDAD
UNIVERSITARIA ECOLÓGICA “ZUNGAROCOCHA” DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA,
LORETO – PERÚ**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

BIÓLOGA

PRESENTADO POR:

LESLY ALMENDRA NAVARRO ESTRELLA

ASESOR

Blgo. ARTURO ACOSTA DIAZ, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2022

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 034-CGT-UNAP-2022

En la ciudad de Iquitos, Departamento de Loreto, mediante sala virtual, a los 15 días del mes de diciembre del 2022, a horas 16:00 se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "DIVERSIDAD DE AVES EN EL CAMPUS DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA ECOLÓGICA "ZUNGAROCOCHA" DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA, LORETO - PERÚ", presentada por la Bachiller LESLY ALMENDRA NAVARRO ESTRELLA, autorizada mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 535-2022-FCB-UNAP para optar el Título Profesional de **BIÓLOGA**, que otorga la UNAP de acuerdo a Ley 30220, su Estatuto y el Reglamento de Grados y Títulos vigente.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 133-2021-FCB-UNAP, de fecha 29 de junio de 2022, integrado por los siguientes Profesionales:

- | | |
|---|--------------|
| - Blgo. ROBERTO PEZO DÍAZ, Dr. | - Presidente |
| - Blga. EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA, M.Sc. | - Miembro |
| - Blgo. VICTOR HUGO MONTREUIL FRÍAS, Dr. | - Miembro |



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

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

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

Siendo las 17:30 horas se dio por terminado el acto de sustentación.





Blgo. ROBERTO PEZO DÍAZ, Dr.
Presidente


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


Blgo. VICTOR HUGO MONTREUIL FRÍAS, Dr.
Miembro


Blgo. ARTURO ACOSTA DÍAZ, Dr.
Asesor

JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR



Blgo. ROBERTO PEZO DIAZ, Dr.

Presidente



Blgo. VICTOR HUGO MONTREUIL FRIAS, Dr.

Miembro



Blga. EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA, M.Sc.

Miembro

ASESOR



Blgo. ARTURO ACOSTA DIAZ, Dr.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



Nombre del usuario:
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

ID de Comprobación:
78512364

Fecha de comprobación:
21.11.2022 14:52:53 -05

Tipo de comprobación:
Doc vs Internet

Fecha del Informe:
21.11.2022 14:56:45 -05

ID de Usuario:
Ocultado por Ajustes de Privacidad

Nombre de archivo: **TESIS RESUMEN LESLY ALMENDRA NAVARRO ESTRELLA**

Recuento de páginas: **34** Recuento de palabras: **6487** Recuento de caracteres: **42614** Tamaño de archivo: **1.31 MB** ID de archivo: **89589032**

21.3% de Coincidencias

La coincidencia más alta: **26.9%** con la fuente de Internet (<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/>).

21.3% Fuentes de Internet

755

Página 36

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

44.5% de Citas

Citas

40

Página 37

No se han encontrado referencias

0% de Exclusiones

No hay exclusiones

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis con todo mi amor a mi familia por creer en mi capacidad y mis deseos de superación, en especial a mi hijo Derek Nicolás, por ser mi mayor impulso para cumplir mis objetivos, a mis maestros que compartieron conmigo sus conocimientos a lo largo de mi carrera universitaria y así poder forjarme en mi crecimiento profesional.

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater, la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana por formarnos profesionalmente y darnos las condiciones para crear en nosotros mejores personas.

A la Facultad de Ciencias Biológicas por brindarme Docentes con capacidad de liderazgo que inculcaron en mí buenas enseñanzas, y permitió formarme no solo profesionalmente sino también socialmente.

Al Blgo. Arturo Acosta Díaz, Dr. Por aceptar la asesoría de esta tesis y de la misma manera agradecer su compromiso, dedicación y paciencia hasta la culminación de este trabajo de investigación.

Al Blgo. Francisco Alción Vásquez Arévalo, por facilitar las redes de neblina para los muestreos de campo.

A la señora Emelda Tejada Del Castillo, por el apoyo en algunos procesos administrativos y sus palabras de motivación en momentos de desánimo.

A los miembros del jurado calificador y dictaminador, Blgo. Roberto Pezo Díaz, Dr. Blgo. Víctor Hugo Montreuil Frías, Dr. y Blga. Emérita Rosabel Tirado Herrera, M.Sc. que con sus observaciones ayudaron a enriquecer este trabajo de tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR	iii
ASESOR	iv
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	5
1.3. Definición de términos básicos	7
Zona urbana	7
CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES	8
2.1. Formulación de la hipótesis	8
2.2. Variables y su Operacionalización	8
CAPITULO III. METODOLOGÍA	9
3.1. Tipo y Diseño	9
3.2. Diseño muestral	9
3.3. Procedimiento de recolección de datos	11
3.4. Procesamiento y análisis de datos	14
3.5. Aspectos éticos	16
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	17
4.1. Composición de la diversidad de aves diurnas en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la UNAP	17
4.2. Abundancia de las aves diurnas en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la UNAP	21
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	27

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	31
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	32
CAPÍTULO VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXOS	36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Coordenadas (UTM) de los transectos en el área de estudio	11
Cuadro 2. Lista de aves registradas en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la UNAP	18
Cuadro 3. Abundancia relativa de aves en la Ciudad Universitaria Ecológica de Zungarococha	21
Cuadro 4. Densidad de aves basados en la distancia perpendicular en el Ciudad Universitaria Ecológica Zungarococha	23
Cuadro 5. Densidad de aves aplicando Distance en el Ciudad Universitaria Ecológica Zungarococha	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área de estudio y transectos	10
Figura 2. Observación de aves en transecto 2 de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha”.	12
Figura 3. Instalación de redes de neblina en sotobosque de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha”	13
Figura 4. Composición de la diversidad de aves en el Campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la UNAP	17
Figura 5. Curva de los Índices no paramétricos de aves en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha”.	20
Figura 6. Curva de acumulación de aves en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha”.	20

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos	36
Anexo 2. Espécimen de <i>Cacicus cela</i>	37
Anexo 3. Individuo de <i>Brotogeris sanctithomae</i> (Psittasiformes)	37
Anexo 4. Ejemplar de <i>Todirostrum maculatum</i> (Passeriformes)	38
Anexo 5. Ejemplar de <i>Daptrius ater</i> (Falconiformes)	38
Anexo 6. Ejemplar de <i>Trogon viridis</i> (Trogoniformes)	39

RESUMEN

De junio a setiembre de 2018 se estudió la diversidad de aves en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, mediante observación directa, reconocimiento auditivo y redes de neblina. Se determinó que la composición estuvo conformada por 15 Órdenes, 28 familias y 64 especies donde el orden Passeriformes reportó 11 familias y 31 especies, el orden Piciformes con 3 familias y 7 especies. La abundancia relativa más altas fueron para *Cacicus cela* (7.17 ind/km) y *Tachornis squamata* (5.26 ind/km). Mientras que la densidad más alta (distancia perpendicular) fue para: *Brotogeris sanctithomae* (13.36 ind/km²), con Distance fueron *Milvago chimachima* y *Tyrannus melacholicus* con 72.05 y 55.11 ind/km². Se concluye que la composición de aves en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la UNAP estuvo conformada principalmente por especies del orden Passeriformes.

Palabras claves: Diversidad, Riqueza, Abundancia, Densidad

ABSTRACT

From June to September 2018 I studied the diversity of birds in the campus de la universidad city ecological "Zungarococha" of the National University of the Peruvian Amazonía, by direct observation, auditive method and mist nets. The composition of birds was conformed by 15 order, 28 families and 64 species, where it orden Passeriformes report 11 familias and 31 species, the Orden Piciformes with 3 familias and 7 species. The relative abundance more high it was for *Cacicus cela* (7.17 ind/km) and *Tachornis squamata* (5.26 ind/km). While the density more high (perpendicular distance) was for *Brotogeris sanctithomae* (13.36 ind/km²), and with Distance were *Milvago chimachima* and *Tyrannus melacholicus* with 72.05 y 55.11 ind/km². I conclude that the composition of birds in the campus of the university city ecological "Zungarococha" he was conformed by especies of the orden Passeriformes.

Key works: Diversity, Richness, Abundance, Density

INTRODUCCIÓN

La pérdida de diversidad a nivel mundial se va incrementando y es necesario estudiarlas antes que desaparezcan ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾, como lo indican muchas autoridades mundiales como el director adjunto del Programa de la ONU para el medio ambiente (PNUMA) Ibrahim Thiaw, quien alertó que el mundo “está perdiendo la batalla para proteger la biodiversidad y pidió a los países a concertar un plan de acción “claro y simple” que se pueda cumplir”⁽⁴⁾. Así mismo, se indica que el 58% de la vida silvestre en el mundo se redujo en relación a 1970 y los animales que viven en lagunas, ríos y pantanos son los que más han sufrido y las principales causas son la actividad humana o consecuencias de esta, como la ocupación del hábitat de las especies, el comercio de animales silvestres, la contaminación provocada por las actividades industriales y el cambio climático que afecta a la Tierra ⁽⁵⁾

Por otra parte, la pérdida de biodiversidad asociada al proceso de urbanización tiene como efecto la pérdida *in situ* de la biodiversidad por la transformación de ecosistemas originales en urbanos, como resultado de la extracción de la cobertura vegetal original, contaminación del suelo, aire y agua e introducción de especies ⁽⁶⁾, y localmente, el proceso de modificación del bosque que ocupa actualmente el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” empezó hace mucho tiempo con la construcción de la instalaciones de la UNAP en la zona de Puerto Almendra y por particulares que se instalaron en los alrededores de ella, de tal modo que actualmente no se tienen registros de las especies de fauna silvestre y particularmente de aves que estuvieron presentes en esta zona boscosa.

No existen datos sobre diversidad y abundancia de la avifauna que se encuentren distribuidos en esta nueva sede de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, que permitan planificar adecuadamente su conservación, pues según el análisis bibliográfico realizado solo se realizó un inventario herpetológico en la zona del Arboretum “El Huayo” ⁽⁷⁾. Así mismo, esta área viene siendo utilizada para el desarrollo de prácticas de cursos como “Diversidad de Vertebrados” y que también podría servir para desarrollar otras asignaturas relacionadas con la fauna silvestre.

Los datos que se generen servirán como línea base sobre la diversidad de aves en el campus universitario y posterior monitoreo para ver su variación en el tiempo, así mismo servirán para articularlo con los cursos que se desarrollan en el plan curricular vigente aprobado en 2015.

Por lo tanto, el objetivo general de la presente tesis fue conocer la diversidad de aves en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), Loreto-Perú y como objetivos específicos fueron a) determinar la composición y la diversidad de aves en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la UNAP y b) determinar la abundancia de las aves en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la UNAP.

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En la década del 70, Cétraro (un ornitólogo aficionado) presentó una lista de 121 especies de aves en orden filogenético pertenecientes a 51 familias identificadas en las cercanías de la ciudad de Iquitos y aunque es incalculable su valor faunístico este informe no permite establecer patrones claros en la diversidad de especies de aves, sin embargo, son los primeros datos sobre la abundancia y composición de la avifauna local ⁽⁸⁾.

En 2005, se realizaron observaciones en varias ciudades brasileñas (Brasil), concluyendo que 6 especies de aves son las más comunes: *Columba livia*, *Tyrannus* sp., *Pitangus sulphuratus*, *Notiochelidon cyanoleuca*, *Passer domesticus* y *Tyrannus musculus*; que pueden ser consideradas en áreas estrictamente edificadas como un indicador aves en este tipo de hábitats ⁽⁶⁾.

En 2009, en un estudio desarrollado por el Proyecto Especial de Desarrollo Integral en la cuenca del río Putumayo (PEDIC), la zona de Bellavista – Mazán fue dividido en 3 sectores: Momón – Barrio florido (I), Mazán – Indiana (II) y Las Amazonas (III). La comunidad de aves fue más numerosa y diversa en el sector III en comparación a los sectores I y II. El mayor número de integrantes se concentraron en 8 familias: Emberezidae (17), Tyrannidae (13), Psittacidae (12), Icteridae (11), Thamnophilidae (9), Ardeidae, Accipitridae y Fringilidae con 7 especies respectivamente. En la zona de Petrona Isla (rio Napo), 6 especies de aves reportan una elevada densidad, donde el “bocholocho” *Psarocolius angustifrons* (1100 ind/km²), “pipito” *Tyrannus melancholicus* (733 ind/km²) y “cielo pihuicho” *Forpus sclateri* (666 ind/km²), mientras que los índices de abundancia en todos los grupos observados son

bajos (menos de 8 ind/km), excepto algunas especies de psitácidos como el “guacamayillo rojo” *Ara severus* (41,6 ind/km) y “pedrito” *Aratinga weddellii* (21,6 ind/km) y “cielo pihuicho” *Forpus sclateri* (18,3 ind/km) ⁽⁹⁾.

De julio a diciembre de 2014, se muestrearon las aves en la zona urbana (Iquitos), periurbana (alrededores de Iquitos) y bosque de varillal (km 25 de la carretera Iquitos-Nauta) para conocer su riqueza, abundancia y similaridad, mediante muestreo por puntos y reconocimiento visual y auditivo. En el ambiente urbano la composición de las aves estuvo conformada por 12 órdenes que contienen a 23 familias y 56 especies; el índice de abundancia relativa (IAR) más alto lo reportan *Columba livia* (34,16%), *Brotogeris versicolurus* (14,6%) y *Coragyps atratus* (14,41%). En el periurbano la composición estuvo conformada por 14 órdenes, 31 familias y 84 especies; el IAR más alto lo reportan *Brotogeris versicolurus* con el 15,43%, *Aratinga weddellii* con 8,48% y *Cacicus cela* con 5,72%. Y en el bosque de varillal la composición de aves estuvo compuesta por 12 órdenes con 28 familias y 72 especies, y el IAR más alto fue por *Thamnophilus murinus* con el 7,64%, *Trogon viridis* con 5,56%, *Cacicus cela* con 5,03%, *Ramphastos tucanus* con 4,76% y *Capito auratus* con 4,23%. El índice de similaridad de Jaccard y Morisita-Horn, indica que hay una baja similaridad entre los lugares muestreados ⁽¹⁰⁾.

En 2017, se realizó un estudio descriptivo en la ciudad de Iquitos, donde se determinó una riqueza de aves de 50 especies, con mayor abundancia de *Columba livia*, *Coragyps atratus* y *Tyrannus savana*, y la riqueza de plantas fue de 19 especies, con dominancia de *Adonidia merrillii*, *Elaeis oleifera*, *Livistona chinensis* y *Ficus benjamina*. Se observó la existencia de una

relación entre el índice de abundancia de aves carnívoras con la riqueza de especies de plantas en general, especies de plantas nativas árboles. La presencia de plantas, sobre todo de árboles altos que proporcionan mayor oferta de alimento, sitios de perchado y de nidificación a las especies de aves carnívoras. Finalmente, se concluye que, a un mayor número de especies de aves carnívoras en un ambiente urbano mayor será el avance hacia una ciudad verde ⁽¹¹⁾.

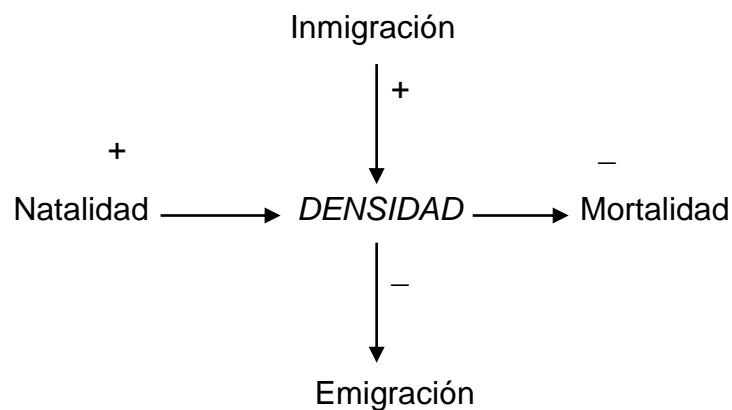
1.2. Bases teóricas

El concepto de diversidad de especies tiene 2 componentes: la riqueza, basada en el número total de especies presentes, y la distribución, basada en la abundancia relativa de la especie y el grado de dominancia. La presencia de algunas especies dominantes se debe a que del número total de especies en un componente trófico o en una comunidad como un todo, a menudo un porcentaje relativamente pequeño es abundante o dominante (representando por gran número de individuos, una biomasa grande, elevadas tasas de productividad u otras indicaciones de importancia) y un gran porcentaje es poco común (tiene menor valor de importancia), sin embargo, en ocasiones no hay especies dominantes sino muchas especies de abundancia intermedia ⁽¹²⁾.

Mientras que para los parámetros poblacionales ⁽¹³⁾, es factible definir la población como *un grupo de organismos de una especie que ocupan un espacio dado en un momento específico*. Los elementos fundamentales de la población son los *organismos individuales*, que potencialmente pueden reproducirse. Por añadidura, se puede subdividir a las poblaciones en *demes*, o poblaciones locales, que son grupos de organismos que se reproducen

entre sí, siendo además la unidad colectiva más pequeña de una población animal o vegetal. Los límites de una población, espaciales y temporales, son vagos y uno de los principios fundamentales de la moderna teoría de la evolución indica que la selección natural actúa sobre los organismos individuales y que las poblaciones evolucionan por virtud de ella.

Una de las características fundamentales de una población es su tamaño o densidad. Los cuatro parámetros de las poblaciones que afectan al tamaño son la *natalidad* (número de nacimientos), la *mortalidad* (número de muertes), la *inmigración* y la *emigración*. Los parámetros de población vinculados con cambios en la abundancia guardan la interrelación siguiente:



Además de estas características, es posible delinear otras secundarias para una población como las de *distribución de edades*, *composición genética* y *patrón de distribución* (distribución de los individuos en el espacio). Estos cuatro fenómenos (natalidad, mortalidad, inmigración y emigración) son los *parámetros primarios de población*. Al preguntar por qué ha disminuido o aumentado la densidad de población de una especie dada, en realidad se trata de indagar cuál o cuáles de estos parámetros han sufrido modificaciones ⁽¹³⁾.

1.3. Definición de términos básicos

Zona urbana

Esta unidad está constituida por los espacios cubiertos por infraestructura urbana y todas aquellas áreas verdes y vías de comunicación asociadas con ellas, que configuran un sistema urbano. Incluye el casco urbano (edificios, casas y monumentos), áreas verdes (jardines, parques y huertos), cursos de agua (ríos, acequias y lagunas naturales y artificiales), áreas periurbanas o suburbanas (donde pueden predominar los huertos, chacras y corrales), entre otros (p.ej. Grandes áreas sin construir) ⁽²⁴⁾.

Conservación. Es la gestión de la utilización de la biósfera por el ser humano a efectos que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales y mantenga su potencialidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras ⁽¹⁴⁾.

Especie. Entidad biológica caracterizada por poseer una carga genética capaz de ser intercambiada entre sus componentes a través de la reproducción natural ⁽¹³⁾.

Recursos de fauna silvestre. Son las especies animales no domesticadas que viven libremente y los ejemplares de especies domesticadas que por abandono u otras causas se asimilen en sus hábitos a la vida silvestre, excepto las especies diferentes a los anfibios que nacen en las aguas marinas y continentales que se rigen por sus propias leyes ⁽¹⁴⁾.

Riqueza de especies. Número de especies presentes en un determinado tipo de hábitat ⁽¹⁹⁾.

Densidad. Número de especies por unidad de superficie ⁽¹³⁾.

CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

La diversidad de aves del campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la UNAP está compuesto por especies características de áreas modificadas y presentan una baja abundancia.

2.2. Variables y su Operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de las categorías	Medio de verificación
Diversidad de aves del campus CIUDAD UNIVERSITARIA ECOLÓGICA “Zungarococha”	Número total de especies presentes	Cuantitativa	Riqueza y composición de especies	Razón	Diversidad baja*	< 2 (índice de Shannon) - Valores cercanos a 1 (Índice de Simpson)	Ficha de evaluación
					Diversidad media	<2(índice de Shannon) – Valores cercanos a 3 de Simpson)	
					Diversidad alta*	> 3 (índice de Shannon) - Valor cercano a 0 (Índice de Simpson)	
			Abundancia por especie	Razón	Densidad baja**	1-143 ind/km ²	Ficha de evaluación
					Densidad media	144-287 ind/km ²	
					Densidad alta**	288-430 ind/km ²	

* Tomado de Moreno ⁽¹⁹⁾

* Tomado de Álvarez ⁽²⁵⁾

CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño

El tipo de investigación fue de tipo observacional descriptivo y según el número de muestreos ejecutados fue longitudinal pues abarcó de junio a setiembre de 2018 de modo prospectivo.

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población de estudio

Comprendió todas las aves que habitan las zonas boscosas del campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” ubicado entre el centro poblado de Zungarococha y Puerto Almendra.

3.2.2. Tamaño de la población de estudio

La población de estudio fueron las aves que se encontraron distribuidas en las zonas boscosas de los alrededores de las instalaciones de las facultades de Ciencias Biológicas, Ingeniería en Industrias Alimentarias y Farmacia Y Bioquímica (Figura 1) y las coordenadas (UTM) de los transectos se muestra en el Cuadro 1.



Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio y transectos

3.2.3. Muestreo o selección de la muestra

El muestreo fue no probabilístico debido a la naturaleza de las condiciones ambientales donde están ubicados las instalaciones de las Facultades antes mencionadas y las actividades que se vienen desarrollando en ese sector de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” con respecto al crecimiento urbano que se observa en ella.

3.2.4. Criterios de selección de la muestra

La selección de la muestra fue de exclusión pues solo fueron consideradas las aves distribuidas en los diferentes ambientes del campus donde estuvieron establecidos los transectos y aquellas que se reconocieron auditivamente durante los muestreos.

Cuadro 1. Coordenadas (UTM) de los transectos en el área de estudio

Transecto	Inicio	Fin	Distancia (km)
T1	681564.6	681342.4	1.7
	9576071.9	9575123.4	
T2	681323.9	681032.8	1.0
	9574964.6	9573873.2	
T3	681290.8	680384.6	0.7
	9575037.4	9575354.9	

3.3. Procedimiento de recolección de datos

Para el logro de los objetivos planteados se emplearon 3 métodos de recolección de datos: transecto lineal, captura con redes de neblina y reconocimiento auditivo.

3.3.1. Método del transecto lineal ⁽¹⁵⁾

Esta técnica consistió en caminar a lo largo del transecto o camino pre determinados y con una distancia establecida previamente e ir observando y anotando las especies que fueron reconocidas visual y auditivamente (Figura 2). El número de muestreos fue de 8 (2 veces por mes) y el recorrido empezó a las 5:50 y terminó a las 9:30 horas y se anotaron datos como: especie, número de individuos por especie y distancia perpendicular del animal (ave) al transecto, que fueron anotados en la libreta de campo (Anexo 1). Durante las observaciones se emplearon binoculares marca Olympus de 10 x 50 para el reconocimiento de los caracteres morfológicos externos de las aves los cuales fueron comparados *in situ* con el manual de campo de Aves de Perú ⁽¹⁵⁾ y las aves que no se reconocieron en el campo fueron fotografiadas con

un cámara fotográfica marca Nikón de 16 megapíxeles para su posterior reconocimiento con ayuda del especialista.

Los principales supuestos que se tuvo en cuenta durante el censo fueron los siguientes: **a)** todas las aves sobre la ruta son detectadas; **b)** las aves no se mueven antes de su detección; **c)** las distancias son medidas con exactitud; **d)** los individuos son contados una sola vez. Si los supuestos anteriormente señalados no se cumplen, la estimación de la densidad estará sesgada ⁽¹⁵⁾.



Figura 2. Registrando las aves en el transecto 2 de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha”.

3.3.2. Método de captura con redes de neblina ⁽¹⁵⁾

Se emplearon 10 redes de neblina en cada muestreo (12 x 3.6m; con diámetro de malla estirada de 30 a 36 mm) hasta totalizar 12 muestreos (3 por mes). Las redes se colocaron a lo largo de los transectos preexistentes para no perturbar el hábitat, caso contrario se abrió trochas de 15 m, a una distancia de 40-60 m entre ellas, ubicándolas a nivel de sotobosque (0.5 – 3 m) (Figura 3). Las redes se abrieron de 5:30 a 12 horas y de 15 a 17 horas, permaneciendo abiertas 7 horas en la medida de que las condiciones climáticas lo permitían, caso contrario (por la presencia de lluvia), las redes se recogían hasta otro período de muestreo.

La revisión de las redes se realizó en intervalos de 15 y 30 minutos, con el fin de establecer periodos libres de perturbación, así como evitar que las especies capturadas sufran daño en las redes por largo tiempo de permanencia en ellas. Las aves capturadas también fueron reconocidas *in situ* con el apoyo del ejemplar de Aves de Perú ⁽¹⁶⁾ y luego liberadas según lo indicado en los aspectos éticos.



Figura 3. Instalación de redes de neblina en sotobosque del CIUDAD UNIVERSITARIA ECOLÓGICA “Zungarococha”

3.3.3. Reconocimiento auditivo

El método de reconocimiento auditivo se aplicó para aquellas especies que no se pudieron observar (hábitos crípticos) durante el recorrido del transecto y fue simultáneo a la observación que se realizó. Las vocalizaciones de las aves fueron comparadas con las grabaciones de la Wildlife Conservation Society para su reconocimiento a nivel de especie ⁽¹⁶⁾ ⁽¹⁷⁾.

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de los datos se utilizó la hoja de cálculo Excel, el cual permitió ordenar de acuerdo a los objetivos establecidos en la presente tesis. Así mismo según los objetivos planteados el procesamiento y análisis de datos se realizó del siguiente modo:

El reconocimiento taxonómico de las aves se realizó utilizando el manual de Aves de Perú ⁽¹⁶⁾, y la clasificación taxonómica según la South American Classification Committee ⁽¹⁸⁾. La riqueza específica fue analizada empleando los indicadores no paramétricos ⁽¹⁹⁾ (modelo no asintótico) de CHAO 2, JACKKNIFE 1 y BOOSTRAP utilizando el software ESTIMATE y STATISTIC versión 8.1, y el otro modo de análisis que se aplicó fue la curva de acumulación de especies de Clench (modelo asintótico) ⁽²⁰⁾; mientras que la diversidad se analizó con los índices de Simpson y de Shannon – Wiener ⁽¹⁹⁾ usando el software PAST 8.1.

Para las aves que fueron registradas auditivamente y visualmente su abundancia relativa ⁽²¹⁾ se calculó empleando la siguiente fórmula:

$$AR = N^{\circ} \text{ ind}/L$$

Donde:

N° ind= número de individuos vistos u oídos

L = distancia recorrida (km)

Para aquellas especies de aves que acumularon un mínimo de 15 avistamientos, el cálculo de la densidad se realizó empleando el software DISTANCE versión 6.

$$D = \frac{N * f(0)}{2L}$$

Donde:

D: Es la densidad para cada especie en el área evaluada

N: Número de individuos avistados

f (0): Función de la probabilidad de avistar animales

L: Longitud del transecto

Para aquellas especies que acumulen entre 5 y 14 avistamientos la densidad se calculó empleando la fórmula para el cálculo de la densidad basado en la distancia perpendicular, aplicando la siguiente fórmula ⁽²²⁾:

$$D = N^{\circ} \text{ ind}/ 2 L X$$

Donde:

N° ind= número de individuos avistados

2 = constante debido a que se observan ambos lados del transecto por donde se desplaza el observador

L= longitud recorrida en cada muestreo (km)

X= distancia perpendicular promedio por especie (m)

3.5. Aspectos éticos

Por la naturaleza del trabajo, la manipulación de los individuos capturados con redes de neblina se hizo utilizando guantes quirúrgicos; y luego de hacer el reconocimiento taxonómico y registro fotográfico respectivo, los individuos fueron liberados cercanos al lugar donde fueron capturados.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Composición de la diversidad de aves diurnas en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la UNAP

La composición de la diversidad de aves en el Campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha de la UNAP, estuvo conformado por 15 Órdenes, 28 familias y 64 especies. El orden Passeriformes reportó 11 familias y 31 especies, el orden Piciformes con 3 familias y 7 especies, y los órdenes Pelecaniformes y Psittaciformes con una familia cada una y con 3 y 6 especies respectivamente (Figura 4), y los demás órdenes (6) reportaron un menor número de familias que varió entre 1 y 2, con un número de 2 especies que una. En la categoría de Otros se incluyen 5 órdenes que reportaron una familia con una especie cada uno (Cuadro 2). En el Anexo 2 a 7 se muestran algunas especies de aves registrados durante el trabajo de campo.

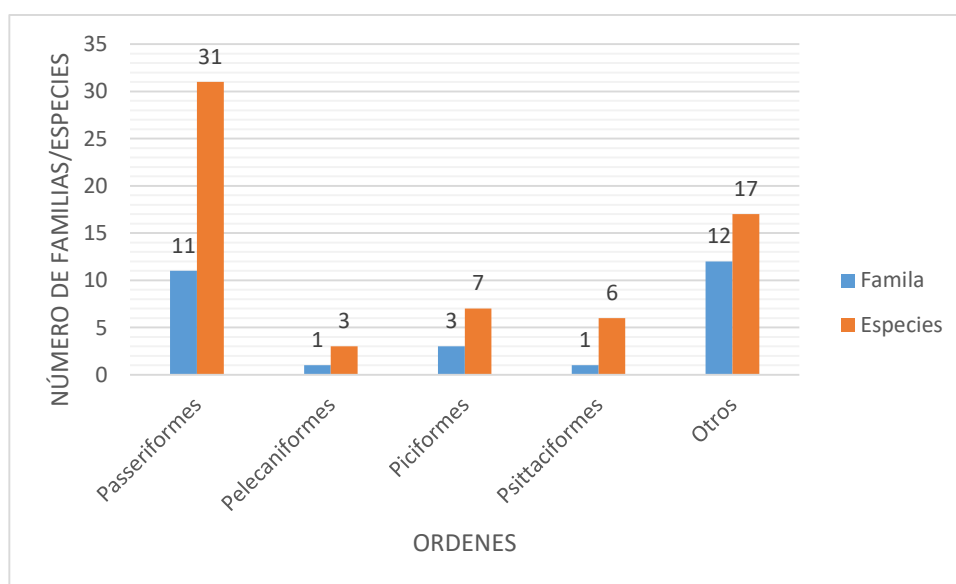


Figura 4. Composición de la diversidad de aves diurnas en el Campus de la Ciudad Universidad Ecológica “Zungarococha” de la UNAP

Cuadro 2. Lista de aves diurnas registradas en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la UNAP

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>
		<i>Pilherodius pileatus</i>
		<i>Ardea alba</i>
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>
Apodiformes	Apodidae	<i>Tachornis squamata</i>
		<i>Chaetura brachyura</i>
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>
		<i>Cathartes aura</i>
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>
		<i>Patagioenas cayennensis</i>
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>
		<i>Crotophaga major</i>
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>
		<i>Daptrius ater</i>
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>
Piciformes	Capitonidae	<i>Capito aurovirens</i>
		<i>Capito auratus</i>
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>
		<i>Pteroglossus pluricinctus</i>
	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>
		<i>Celeus elegans</i>
		<i>Campephilus melanoleucos</i>
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga weddellii</i>
		<i>Psittacara leucophthalmus</i>
		<i>Brotogeris cyanopectera</i>
		<i>Brotogeris sanctithomae</i>
		<i>Orthopsittaca manilatus</i>
		<i>Forpus xanthopterygius</i>
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>
Passeriformes	Emberizidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>
	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>
	Furnariidae	<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>
		<i>Dendrocicla merula</i>
	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>
	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>
		<i>Psarocolius angustifrons</i>
	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>
	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>

	<i>Thraupis palmarum</i>
	<i>Ramphocelus carbo</i>
	<i>Sporophila angolensis</i>
	<i>Saltator coerulescens</i>
	<i>Volatinia jacarina</i>
	<i>Sporophila castaneiventris</i>
	<i>Tersina viridis</i>
	<i>Saltator maximus</i>
Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>
Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>
	<i>Pitangus lictor</i>
	<i>Tyrannus melancholicus</i>
	<i>Pitangus sulphuratus</i>
	<i>Megarynchus pitangua</i>
	<i>Tyrannulus elatus</i>
	<i>Legatus leucophaeus</i>
	<i>Attila bolivianus</i>
	<i>Ornithion inermis</i>
	<i>Todirostrum maculatum</i>

Fuente: Datos de la tesis 2019

La riqueza de especies (64) reportadas en el presente trabajo, estuvo por debajo del número de especies esperadas según los índices no paramétricos: Chao 2 con 79 especies, Jackknife 1 con 78 especies y Bootstrap con 70 especies, como se puede apreciar en la Figura 5, donde el número de especies observadas (línea celeste) siempre estuvo por debajo de las especies esperadas durante todo el muestreo, pero finalizando con valores cercanos a las especies esperadas como es el caso del índice no paramétrico de Bootstrap donde los datos se ajustan más. Esta misma riqueza de aves analizadas con la curva de acumulación de especies, muestra un patrón de comportamiento similar a lo observado con los índices no paramétricos, pues el número de especies esperadas fue de 73 y no se logró formar la asíntota (Figura 6).

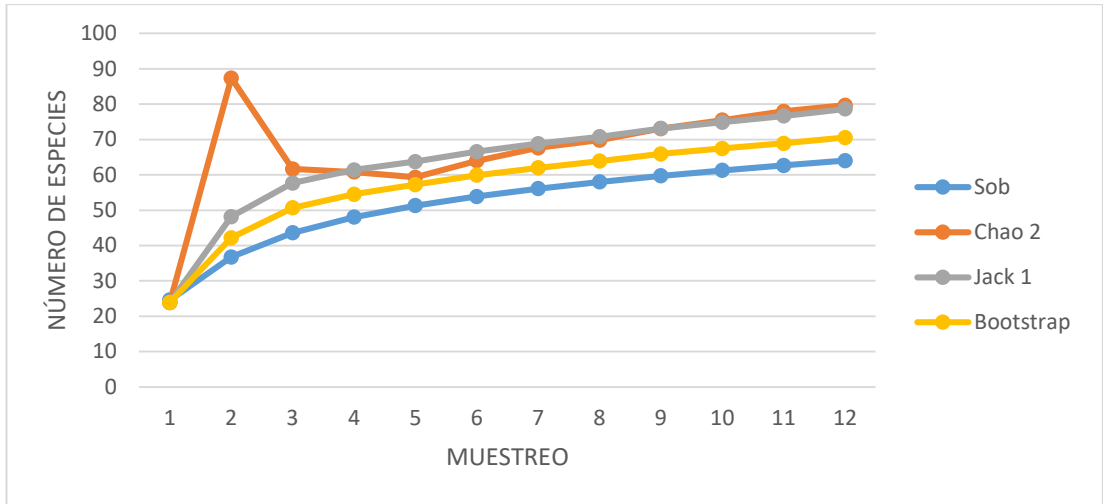


Figura 5. Curva de los Índices no paramétricos de aves diurnas en el campus de la Ciudad Universidad Ecológica “Zungarococha”.

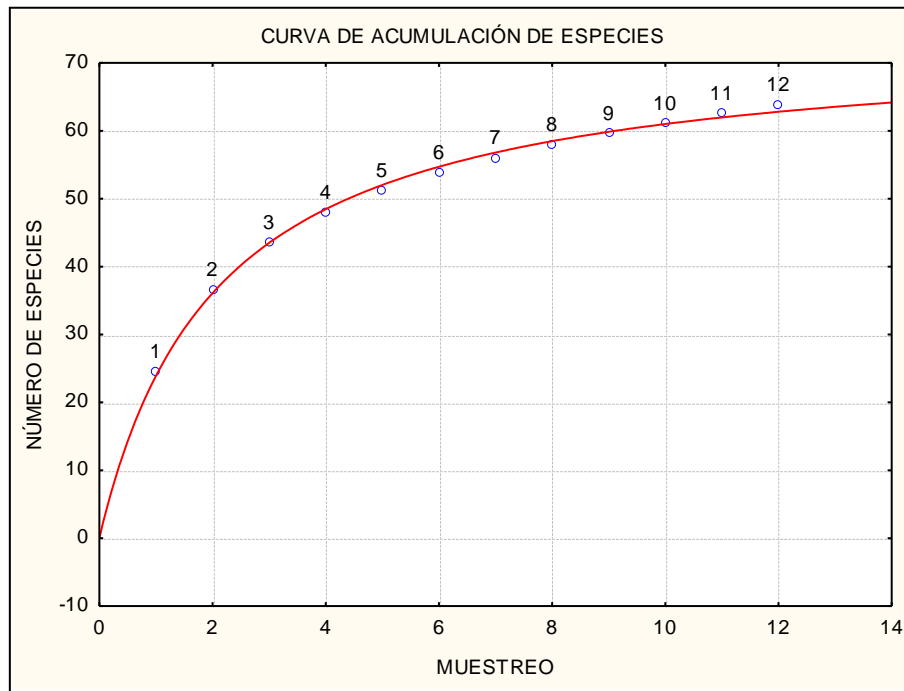


Figura 6. Curva de acumulación de aves diurnas en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha”.

En relación a los índices de diversidad empleados, éstos indican una alta diversidad (índice de Shannon = 4.159) y dominancia con valor de 0.98 (índice de Simpson) representado por el orden Passeriformes como grupo dominante

con una riqueza de 31 especies, Teniendo una diversidad de 64 especies de aves registradas en la zona de estudio.

4.2. Abundancia de las aves diurnas en el campus de la Ciudad

Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la UNAP

Abundancia relativa (AR)

La abundancia relativa de aves en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” fue baja. Entre las especies que reportaron las abundancias relativas más elevadas figuran *Cacicus cela* (7.17 ind/km) (Anexo 2), *Tachornis squamata* (5.26 ind/km), *Brotogeris sanctithomae* (4.01 ind/km), *Psarocolius angustifrons* (3.68 ind/km), *Chaetura brachyura* (3.2 ind/km) y *Columbina talpacoti* (3.09 ind/km) y las demás especies de aves reportaron una menor abundancia relativa como se indica en el Cuadro 3. Así mismo 44 especies de aves reportaron una abundancia relativa menor a un individuo por kilómetro de recorrido y 14 especies entre 1 y 2 individuos por kilómetro recorrido (Cuadro 3).

Cuadro 3. Abundancia relativa de aves diurnas en el Ciudad Universidad Ecológica “Zungarococha”

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Abundancia Relativa (Ind/Km)
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	0.22
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	0.44
		<i>Pilherodius pileatus</i>	0.18
		<i>Ardea alba</i>	0.26
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	0.55
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	0.07
Apodiformes	Apodidae	<i>Tachornis squamata</i>	5.26
		<i>Chaetura brachyura</i>	3.2
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	1.25
		<i>Cathartes aura</i>	0.48
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	3.09

		<i>Patagioenas cayennensis</i>	0.22
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	0.15
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	2.46
		<i>Crotophaga major</i>	1.43
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	1.84
		<i>Daptrius ater</i>	0.18
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	0.04
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	1.58
Piciformes	Capitonidae	<i>Capito aurovirens</i>	0.33
		<i>Capito auratus</i>	0.04
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	0.15
		<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	0.15
	Picidae	<i>Melanerpes cruentatus</i>	0.04
		<i>Celeus elegans</i>	0.04
		<i>Campephilus melanoleucos</i>	0.07
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga weddellii</i>	2.5
		<i>Psittacara leucophthalmus</i>	1.18
		<i>Brotogeris cyanopectera</i>	0.29
		<i>Brotogeris sanctithomae</i>	4.01
		<i>Orthopsittaca manilatus</i>	0.11
		<i>Forpus xanthopterygius</i>	0.04
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	0.11
Passeriformes	Emberizidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	0.33
	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	0.11
	Furnariidae	<i>Xiphocolaptes promeropyrhynchus</i>	0.04
		<i>Dendrocincla merula</i>	0.04
	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	0.99
	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	7.17
		<i>Psaracoliis angustifrons</i>	3.68
		<i>Molothrus oryzovorus</i>	0.11
	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	0.11
	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	2.13
		<i>Thraupis palmarum</i>	1.03
		<i>Ramphocelus carbo</i>	2.21
		<i>Sporophila angolensis</i>	0.15
		<i>Saltator coerulescens</i>	0.59
		<i>Saltator maximus</i>	0.04
		<i>Sporophila castaneiventris</i>	0.18
		<i>Tersina viridis</i>	0.04
		<i>Volatinia jacarina</i>	0.18
	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	0.07
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	0.33
	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	1.1
	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	1.8
		<i>Pitangus lictor</i>	0.51
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	2.39

<i>Pitangus sulphuratus</i>	1.21
<i>Megarynchus pitangua</i>	0.15
<i>Tyrannulus elatus</i>	0.18
<i>Legatus leucophaeus</i>	0.04
<i>Attila bolivianus</i>	0.07
<i>Ornithion inerme</i>	0.07
<i>Todirostrum maculatum</i>	0.04

Fuente: Datos de la tesis 2019

Densidad

La densidad basado en la distancia perpendicular²¹ se reporta para 46 especies en el Cuadro 4, donde se aprecia que la especie que reportó la densidad más alta fue: *Brotogeris sanctithomae* (13.36 ind/km²) (Anexo 3), seguido de otras especies con menor densidad donde destacan *Psittacara leucophthalmus* (3.92 ind/km²), *Ortalis guttata* (3.16 ind/km²), *Progne chalybea* (3.31 ind/km²) y 2 catártidos con menor densidad como *Coragyps atratus* (2.50 ind/km²) y *Cathartes aura* (1.35 ind/km²), así como *Butorides striata* (1.47 ind/km²), y las demás especies reportaron una menor densidad (Cuadro 4).

Cuadro 4. Densidad de aves diurnas basadas en la distancia perpendicular en la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha”

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	DENSIDAD(Ind/km ²)
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	0.37
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	1.47
		<i>Pilherodius pileatus</i>	0.00
		<i>Ardea alba</i>	0.64
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	0.12
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	2.50
		<i>Cathartes aura</i>	1.35
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	0.44
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	0.49
Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	0.61
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	0.37
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	0.07
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris cyanopectus</i>	0.98
		<i>Brotogeris sanctithomae</i>	13.36
		<i>Psittacara leucophthalmus</i>	3.92
		<i>Orthopsittaca manilatus</i>	0.22

		<i>Forpus xanthopterygius</i>	0.12
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	3.16
Piciformes	Capitonidae	<i>Capito aurovirens</i>	1.10
		<i>Capito auratus</i>	0.12
	Picidae	<i>Campephilus melanoleucos</i>	0.25
		<i>Melanerpes cruentatus</i>	0.09
		<i>Celeus elegans</i>	0.12
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	0.49
		<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	0.29
Passeriformes	Emberizidae	<i>Ammodramus aurifrons</i>	1.65
		<i>Xiphocolaptes</i>	
	Furnariidae	<i>promeropirhynchus</i>	0.12
		<i>Dendrocincla merula</i>	0.07
	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	3.31
	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	0.37
	Thraupidae	<i>Sporophila angolensis</i>	0.49
		<i>Volatinia jacarina</i>	0.49
		<i>Sporophila castaneiventris</i>	0.61
		<i>Tersina viridis</i>	0.12
		<i>Saltator maximus</i>	0.12
	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	0.25
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	1.10
	Tyrannidae	<i>Pitangus lictor</i>	1.72
		<i>Megarynchus pitangua</i>	0.49
		<i>Tyrannulus elatus</i>	0.61
		<i>Legatus leucophaeus</i>	0.12
		<i>Attila bolivianus</i>	0.25
		<i>Ornithion inerme</i>	0.25
		<i>Todirostrum maculatum</i>	0.12
	Icteridae	<i>Molothrus oryzovorus</i>	0.37
	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	0.37

Fuente: Datos de la tesista

Por otra parte, la densidad basada en la aplicación del software Distance para especies solitarias se muestra en el Cuadro 5, donde se observa que las especies *Milvago chimachima* y *Tyrannus melacholicus* reportaron las densidades más altas con 72.05 y 55.11 ind/km² respectivamente, seguido de otras especies con menor densidad. Sin embargo, cabe indicar que *Milvago chimachima* reporta un coeficiente de variación (CV) de 41.73%, elevado con respecto al 30% que acepta el método Distance, indicando que los datos

colectados para esta especie son muy variables; mientras que las demás especies reportan un CV menor a lo aceptado por el método (hasta 30%).

Para especies de aves gregarias, las densidades más altas lo obtuvieron *Cacicus cela* con 145.51 grupos/km² (DS) y 498.63 ind/km² (D), *Psarocolius angustifrons* con 108.5 grupos/km² (DS) y 279.92 ind/km² y otras especies con densidad menor fueron *Thraupis episcopus* con 69.76 grupos/km² y 152.64 ind/km² y *Crotophaga ani* con 61.35 grupos/km² y 191 ind/km², y las demás especies gregarias reportaron una densidad menor tanto grupal e individual (Cuadro 5). En cuanto al coeficiente de variación, la mayoría de especies presentan el CV menores al 30% lo que indica que los datos fueron poco variables para estas especies.

Cuadro 5. Densidad de aves diurnas aplicando Distance en la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha”

		Densidad(Ind/Km ²)	CV(%)	Intervalo confianza	
				Mín	Máx
Especies solitarias					
<i>Rupornis magnirostris</i>	D	8.57	20.91	5.2595	13.992
<i>Milvago chimachima</i>	D	72.05	41.73	31.437	165.13
<i>Tyannus melancholicus</i>	D	55.11	15.53	39.102	77.665
<i>Pitangus sulphuratus</i>	D	49.89	22.42	29.556	84.229
<i>Turdus ignobilis</i>	D	44.12	12.6	32.790	59.359
Especies gregarias					
<i>Tachornis squamata</i>	DS	11.35	28.81	6.0719	21.230
	D	36.26	35.36	17.694	74.312
<i>Chaetura brachiura</i>	DS	31.86	13.94	22.950	44.237
	D	117.65	16.72	82.340	168.09
<i>Columbina talpacoti</i>	DS	31.34	21.34	20.129	48.811
	D	108.94	25.37	65.473	181.27
<i>Crotophaga ani</i>	DS	61.35	30.13	33.288	113.09
	D	191.25	31.24	102.03	358.49
<i>Crotophaga major</i>	DS	17.23	39.6	6.9889	42.495
	D	65.48	47.21	24.845	172.61
<i>Thraupis episcopus</i>	DS	69.76	19.63	46.858	103.86
	D	152.64	19.88	102.10	228.18
<i>Cacicus cela</i>	DS	145.51	12.34	113.29	186.90
	D	498.63	15.21	368.56	674.59

<i>Psarocolius angustifrons</i>	DS	108.5	23.14	68.291	172.40
	D	279.92	23.95	173.77	450.9
<i>Myiozetes similis</i>	DS	57.44	18.58	37.160	88.802
	D	124.08	18.9	80.143	192.11
<i>Ramphocelus carbo</i>	DS	59.22	26.33	34.638	101.27
	D	197.36	27.33	113.65	342.71
<i>Saltator coerulescens</i>	DS	22.17	33.73	11.137	44.144
	D	47.99	34.11	23.981	96.051
<i>Thraupis palmarum</i>	DS	58.21	20.96	35.652	95.044
	D	144	21.71	87.824	236.09
<i>Aratinga weddellii</i>	DS	27.55	23.86	16.759	45.301
	D	172.91	35.33	85.543	349.50

Fuente: Datos de la tesista.

Leyenda: D= Densidad individual; DS= Densidad grupal

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

En el presente trabajo se reportó que la composición de aves en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica Zungarococha fue de una riqueza de 64 especies de aves, el cual estuvo dominada por el orden Passeriformes con 31 especies. Esta composición es coincidente con los reportes para lugares cercanos a la ciudad de Iquitos pero la riqueza es menor en este trabajo, pues en la década del 70 se reportó 121 especies ⁽⁸⁾, lo que estaría indicando el efecto de la pérdida de hábitat en la disminución de la riqueza de las aves urbanas, como consecuencia del crecimiento de la ciudad de Iquitos.

Al respecto, para el ambiente urbano de la ciudad de Iquitos en el año 2014 se reportó 56 especies de aves ⁽¹⁰⁾, el cual fue menor a lo reportado en el presente trabajo, pero en el ambiente periurbano, muy similar al hábitat del campus de la Ciudad Universitaria Ecológica Zungarococha, la riqueza fue de 84 especies ⁽¹⁰⁾, mucho menor a lo reportado en el presente trabajo. Esta diferencia de riqueza probablemente se debió porque el ambiente periurbano tuvo más lugares de muestreo (4) donde presentaban una vegetación con abundante árboles frutales que servían a las aves como lugares de alimentación, así como lugares de cobijo y reproducción, que hacían atractivos estos lugares para la avifauna, así como el tiempo de muestreo empleado (6 meses); mientras que la vegetación del campus Zungarococha la vegetación presentó pocos árboles frutales, así mismo esta vegetación está recorrida por una pista asfaltada por donde transitan vehículos motorizados como camiones, autos y motos, y también por personas, que podrían estar influyendo en la migración local de aves hacia lugares menos intervenidos. Por otra parte, en el presente trabajo los muestreos se realizaron en solo tipo

de vegetación (vegetación secundaria) y se empleó un menor tiempo de muestreo (4 meses), que podrían explicar los resultados obtenidos.

En relación a los trabajos realizados en zonas urbanas ⁽⁶⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾, la mayoría de especies reportadas en el presente trabajo coinciden con las especies reportadas en el presente trabajo como *Psarocolius angustifrons* ⁽⁹⁾, *Coragyps atratus* y *Cacicus cela* ⁽¹⁰⁾, *Tyrannus melancholicus* ⁽⁶⁾⁽¹¹⁾ y *Pitangus sulphuratus* ⁽⁶⁾, excepto *Columba livia* que se observó en el campus, pero no fue considerada en el presente trabajo por tratarse de una especie domesticada. Las mencionadas especies son consideradas como indicadores de lugares modificados donde se levantaron edificios ⁽⁶⁾, lo que es coincidente con gran parte del área del campus donde se viene construyendo edificios para las diferentes facultades de la UNAP.

En cuanto a la riqueza de aves, en el presente trabajo se reportó un mayor número con respecto al ambiente urbano de la ciudad de Iquitos (2014) donde se reportó 56 especies ⁽¹⁰⁾ y en un estudio posterior (2017) se registró 50 especies de aves ⁽¹¹⁾, sin embargo son inferiores con respecto a lo observado en la zona de Mazán ⁽⁹⁾ donde la composición es diferente pues se reportaron otras especies en las familias Emberezidae (17 especies), Psittacidae (12 especies), Icteridae (11 especies), Thamnophilidae (9 especies) entre las principales familias. Estas diferencias en la composición de especies pueden ser explicadas porque se evaluó una mayor superficie de vegetación, menor perturbación antropogénica y diferentes tipos de hábitats pues se trataba de zonificación Ecológica económica para la zona de Mazán-Bellavista, mientras que en el presente trabajo se evaluó una menor superficie de vegetación y un solo tipo de hábitat.

En cuanto a la intensidad de muestreo aplicado durante los muestreos del presente trabajo de tesis, los índices no paramétricos de indican que la riqueza de 64 especies observadas estuvo cerca del número de especies esperadas según Chao 2 (79 especies esperadas), Jackknife 1 (78 especies esperadas) y Bootstrap (70 especies esperadas), siendo este último índice no paramétrico el que más se ajusta a nuestros datos, pues solo faltó registrar 6 especies. Mientras que la curva de acumulación de especies (curva de Clench o curva Asintótica), muestra la misma tendencia, pues el número de especies esperadas fue de 73 existiendo una diferencia 9 especies. Según el coeficiente de determinación $R^2= 0.9967551$ cercano a 1 indica un buen ajuste del modelo, y que el inventario realizado fue bastante completo y altamente fiable, pues con 8 muestreos realizados se reportó un alto porcentaje de aves faltando registrar pocas especies y que no justificaría realizarlos por los costos económicos y tiempo que implicaría para su registro, pues a medida que el inventario se va completando se hace más difícil encontrar nuevas especies (21).

Densidad

En relación a la abundancia, en el presente trabajo se observa que muy pocas especies de aves tienen una abundancia relativa que puede ser considerada alta comparado con otros trabajos realizados en lugares con características semejantes a lo estudiado ⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾, esto probablemente por las condiciones indicadas líneas arriba; igual tendencia se observa con la densidad (densidad baja), comparada por ejemplo con la densidad reportada para la zona de Petrona Isla (rio Napo), donde 6 especies de aves reportaron una elevada densidad como el “bocholocho” *Psarocolius angustifrons* (1 100 ind/km²),

“pipito” *Tyrannus melancholicus* (733 ind/km²) y “cielo pihuicho” *Forpus sclateri* (666 ind/km²), mientras que en el presente trabajo empleando ambos métodos (distancia perpendicular y Distance) las densidades fueron bajas para *Brotogeris sanctithomae* (13.36 ind/km²), seguido de otras especies con menor densidad donde destacan *Psittacara leucophthalmus* (3.92 ind/km²), *Ortalis guttata* (3.16 ind/km²), *Progne chalybea* (3.31 ind/km²) (aplicando la distancia perpendicular) y *Milvago chimachima* y *Tyrannus melancholicus* reportaron las densidades de 72.05 y 55.11 ind/km² respectivamente y la máxima densidad se reportó para *Cacicus cela* con 498.63 ind/km², valores bajos con respecto a lo reportado en el zona de Petrona Isla (río Napo). Una de los principales factores que podrían estar influenciando en la abundancia de las aves en el campus es la perturbación antropogénica como ruido de los vehículos y motos, principalmente las motos, la frecuencia de desplazamiento de estos vehículos por la pista que une las diferentes facultades, por lo que es necesario realizar monitoreos permanentes para observar la tendencia de la abundancia de estas aves.

Así mismo, las variaciones en los resultados de la abundancia pueden ser explicados por varios factores como el esfuerzo empleado, los lugares de muestreo y los cambios estacionales, factores que pueden influir en la disponibilidad de los recursos debido a que las aves tienden a responder a dichos cambios mediante una variación en la intensidad de búsqueda de alimentos en diferentes estratos y donde cada estrato brinda distintas oportunidades de búsqueda ⁽²³⁾.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

La composición de la diversidad de aves en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” de la UNAP estuvo conformada principalmente por especies del orden Passeriformes.

A consecuencia de las actividades Antropogénicas la abundancia en la mayoría de aves en el campus de la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha” fue baja, debido a la gran intervención que se da en el área de estudio, teniendo como posible factor la escasez de alimento o pérdida de hábitats, exceptuando algunas especies como *Cacicus cela* y *Psarocolius angustifrons* que reportaron las densidades más altas.

CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES

Continuar con los muestreos en el área del campus de la Ciudad Universitaria Ecológica Zungarococha, puesto que la presencia antropogénica altera la diversidad biológica existente en el área de investigación. Es necesario continuar con investigaciones posteriores en el área de estudio para poder analizar posibles fluctuaciones poblaciones de aves, dadas a las problemáticas mencionadas en la Ciudad Universitaria Ecológica “Zungarococha”, tales como Deforestación y pérdida de alimento”.

CAPÍTULO VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker III, T. A., & Moskovits, D. K. Neotropical Birds. Ecology and Conservation. The University of Chicago, U.S.A. 1996. 478 pp.
2. Álvarez J.; Metz M. & Fine P. Habitat specialization by birds in western amazonian white – sand forests. *Biotropica*. 2013. 8 pp.
3. Schulemberg T. S.; Stotz D.F.; Lane D.F.; O’neill J. & Parker II T.A. Aves de Perú. Princeton University Press. Primera Edición. 2010. 662 pp.
4. Radio Programas del Perú Noticias. PNUMA: El mundo está perdiendo la batalla para proteger la biodiversidad. (5 de diciembre del 2016).
5. Radio Programas del Perú Noticias. WWF: la vida silvestre en el mundo se redujo en un 58% desde 1970. (27 de octubre del 2016).
6. Acosta, L. & Batista, R. Avifauna urbana dos balneários de Tramandaí e Imbé, litoral norte do Rio Grande do Sul. *Biotemas* 18(1). 2005: 181-191
7. Ribeyro, O. B & J.F. Layche. Herpetofauna en bosque de varillal del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR)-Puerto Almendras, Iquitos, Perú (PE). Ilus, tablas, diagrs, fotos. Tesis para obtener el Título de Biólogo. 2008. 55 pp.
8. Cetraro, M. Nombres vernaculares de la avifauna en Iquitos y alrededores. 1972. 25 pp.
9. PEDIC. 2009. Diagnóstico Ambiental del eje sub-temático manejo de fauna silvestre. Plan de ordenamiento territorial Bellavista Mazán. 67 pp.
10. Orbe, M.; L. Quispe; R. Pezo & A. Acosta. Diversidad de aves en ambientes urbanos y periurbanos de la ciudad de Iquitos y bosque de varillal, Loreto, Perú. *Revista Conocimiento Amazónico* 7 (1). 2016. 3 - 13.
11. Angulo P. N.C., Armas S.J. Zárate G. R y Pérez- Peña P.E. Ecología urbana de aves: relación de las plantas, clima y ruido con la biodiversidad de aves en la ciudad de Iquitos, Perú. *Folia Amazónica. IIAP. VOL. 26 (2) 2017: 121 – 138*
12. Odum, E & Warrett, W. Fundamentos de ecología. 2006. 620 pp.
13. Krebs, C. J. Ecología: estudio de la distribución y la abundancia. Segunda Edición. Mexico. 1985. 753 pp.
14. El Peruano. Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI (Reglamento para la gestión de fauna silvestre. Normas legales. 2015.
15. Bibby, C. J.; Burges N. & Hill D. Bird census techniques. Academic Press, London. 1992: 125 pp.

16. Schulemberg T. S.; Stotz D.F.; Lane D.F.; O'neill J. & Parker II T.A. Aves de Perú. Princeton University Press. Primera Edición. 2010. 662 pp.
17. WildlifeConservation Society. Vocalizaciones de aves del sur de Perú. Disco 1, 2 y 3. 1995.
18. South American Classification Committee. A classification of the bird species of South America. En www.museum.lsu.edu.
19. Moreno C.E. Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza M&T – Manuales y tesis. Vol. 1. 2001. 84 pp.
20. Jiménez A. & Hortal J. Las curvas de evaluación silvestre y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Madrid – España.2003. 18 pp.
21. Soini, P. La Avifauna del Pacaya: lista actualizada de especies y evaluación preliminar de la abundancia y preferencia de hábitad (Informe N°31). In: Reporte Pacaya Samiria. CDC-UNALM (Ed). Ministerio de Agricultura. 1990: 331-343.
22. Rabinovich J. Manual de entrenamiento en evaluación de fauna silvestre. Primera edición. 1999. 115 pp.
23. Holmes, R.T. & Schultz J.C. Food availability for forest birds: Effects of prey distribution and abundance on bird foraging. *Canadian Journal of Zoology* 1988; (66):720-728.
24. Ministerio del Ambiente (MINAM). Mapa nacional de ecosistemas del Perú. Memoria descriptiva. 2015. 97 pp.
25. Álvarez, V. L.F. Deforestación y pérdida de la diversidad de aves en la carretera Quistococha-Llanchama, Loreto – 2020. Tesis de doctorado en ambiente y desarrollo sostenible. Facultad de Agronomía. UNAP. 2021. 95 pp.

ANEXOS



Anexo 2. Espécimen de *Cacicus cela*



Anexo 3. Individuo de *Brotogeris sanctithomae* (Psittasiformes)



Anexo 4. Ejemplar de *Todirostrum maculatum* (Passeriformes)



Anexo 5. Ejemplar de *Daptrius ater* (Falconiformes)



Anexo 6. Ejemplar de *Trogon viridis* (Trogoniformes)