

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias

Escuela Profesional de Biología - Microbiología

“EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD ORNITOLÓGICA EN TOTORALES  
Y JUNCALES DEL SANTUARIO NACIONAL LAGUNAS DE MEJÍA,  
DURANTE JULIO A DICIEMBRE DEL 2015”

TESIS

Presentada por:

Bach. Andrea Florencia Illanes Silva

Para optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO MICROBIÓLOGO

TACNA - PERÚ

2019

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 329

En la ciudad de Tacna en el auditorium de la Facultad de Ciencias, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; siendo las 11:20 horas del día 24 de abril del 2019, estando presente el jurado calificador nominada por Resolución de Facultad N° 9316-2019-FACI-UN/JBG conformado por los siguientes docentes:

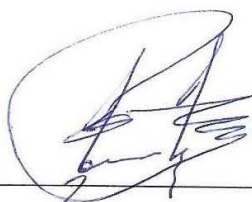
Dr. Daladier Miguel Castillo Cotrina	Presidente
Dr. Pablo Juan Franco León	Miembro
Blgo. Victor Hugo Carbajal Zegarra	Secretario

Acto seguido, se dio lectura a la Resolución correspondiente, y del mismo modo se dio lectura al Artículo 22 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

A continuación, el Presidente del Jurado instó a la Bachiller: ANDREA FLORENCIA ILLANES SILVA, a exponer la tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD ORNITOLÓGICA EN TOTORALES Y JUNCALES DEL SANTUARIO NACIONAL LAGUNAS DE MEJÍA, DURANTE JULIO A DICIEMBRE DEL 2015".

Siendo las 11:40 horas, la tesista concluye su exposición, luego se procedió a la formulación de las preguntas por parte de los miembros del jurado calificador. Terminado este proceso, se invitó a que los miembros del jurado emitan su calificación de acuerdo a reglamento. El promedio de la calificación dio el siguiente resultado: Aprobado por unanimidad, con el calificativo de Bueno (15), de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

Siendo las 12:20 horas, se dio por concluido el acto de sustentación de la tesis, firmando los señores miembros del jurado calificador, en señal de conformidad.



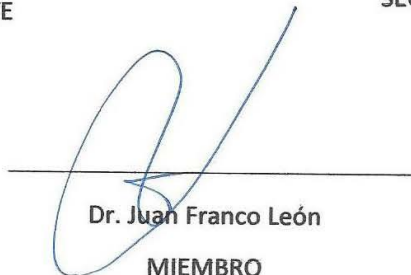
Dr. Daladier Castillo Cotrina

PRESIDENTE



Blgo. Victor Carbajal Zegarra

SECRETARIO



Dr. Juan Franco León

MIEMBRO

## DEDICATORIA

A mi amada madre Edda (QEPD) mi gran amiga, compañera de aventuras y una guerrera de vida; porque nuestra lucha no fue sinónimo de sacrificio sino de conocer más su amor incondicional y fortaleza de enfrentar los obstáculos siempre con una sonrisa. Sus gratos recuerdos son mi mayor impulso a seguir.

A mi padre Jorge David porque sus invaluable consejos, palabras de aliento y apoyo incondicional me impulsan a seguir adelante y mejorar continuamente.

A mi hermano Jorge por su grata compañía, optimismo contagiante y confianza para solucionar juntos las vicisitudes que enfrentamos. Porque directa o indirectamente sus palabras han sido un gran apoyo para la culminación de la presente tesis.

A mis adorados abuelos, Florencia y Aquiles, su lucha, fortaleza y entrega son mi pilar y ejemplo a seguir.

*“El Señor es mi pastor, nada me falta” (Salmos 23:1)*

## AGRADECIMIENTO

A mi asesor el Mgr. Giovanni Aragón Alvarado, por su invaluable apoyo, confianza, paciencia y sus recomendaciones en la realización y culminación del presente trabajo de tesis. Al Blgo. Ernesto Málaga y Blgo. Josmell Ticona por las sugerencias y apoyo en la identificación de las especies.

Mi gratitud a todo el personal profesional y técnico del Santuario Nacional Lagunas de Mejía (SERNANP), representada la jefatura por los Biólogos: Henry Alayo y Lizbeth Hernani, a los guardaparques Hilario Castro y Damián Chahuaillo y a la asociación de artesanos “El Santuario” por las facilidades, comprensión y colaboración brindada.

A José Vicente, Gandhi Portugal, Haydee Alave, Richar Ramírez y Shirley Huancollo por su amistad e invaluable apoyo para la culminación del presente informe. Al Ing. Alejandro Monroy por sus consejos en bien de mi profesión. A mis amigos del Grupo de Aves del Perú (GAP) de Tacna y AIECO con quienes comparto la pasión del *birdwatching*.

A Fidel por su optimismo y compañía.

Y a las personas que tuvieron la gentileza de brindarme información y ayuda en la realización del presente trabajo de tesis.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABREVIACIONES</b> .....	<b>xiii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xv</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Planteamiento del problema .....	2
1.2 Hipótesis.....	4
1.3 Objetivos .....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos .....	4
1.4 Antecedentes .....	5
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>7</b>
2.1 Humedales de la costa del Perú.....	7
2.1.1 Características biológicas de los humedales.....	8

2.2	Sitios RAMSAR en el Perú .....	11
2.3	Santuario Nacional Lagunas de Mejía .....	14
2.4	Importancia de los totorales y juncales .....	18
<b>III.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>21</b>
3.1	Ubicación y delimitación del área de estudio.....	21
3.2	Población y muestra .....	22
3.2.1	Población .....	22
3.2.2	Muestra .....	23
3.3	Métodos.....	23
3.3.1	Técnica de muestreo .....	23
3.3.1.1	Conteo por puntos (Reynolds et al. 1980).....	23
3.3.1.2	Identificación .....	24
3.3.2	Caracterización de la avifauna.....	24
3.3.3	Composición de la avifauna.....	25
3.3.4	Estado de conservación.....	25
3.3.5	Índices de diversidad .....	27

3.3.5.1	Estimación de la riqueza de especies .....	28
3.3.5.2	Diversidad alfa .....	28
3.3.5.3	Diversidad beta .....	30
3.3.6	Procesamiento y análisis de información.....	32
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
4.1	Caracterización de la avifauna en totorales y juncuales del Santuario Nacional Lagunas de Mejía.....	33
4.2	Composición de la avifauna presente en totorales y juncuales del Santuario Nacional Lagunas De Mejía. ....	44
4.3	Categorización de la avifauna según su estado de conservación .....	53
4.4	Diferencia de la diversidad biológica de la avifauna en el Totoral y Juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía .....	56
4.4.1	Estimación de la riqueza de especies .....	56
4.4.2	Diversidad alfa .....	59
4.4.3	Diversidad beta .....	64
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>66</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>70</b>

<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>73</b>
<b>IX. ANEXOS.....</b>	<b>84</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Sitios RAMSAR en el Perú .....	13
<b>Tabla 2.</b> Valores del índice de Similaridad de Jaccard.....	31
<b>Tabla 3</b> Número de individuos observados en totorales y juncales en el SNLM, 2015 .....	37
<b>Tabla 4</b> Número de individuos observados en Totoral en el SNLM, 2015 .....	39
<b>Tabla 5</b> Número de individuos observados en Juncal en el SNLM, 2015.....	41
<b>Tabla 6</b> Especies presente en campo vital, Totoral y Juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015. . . . .	42
<b>Tabla 7</b> Listado taxonómico de la avifauna reportada en los campos vitales estudiados. ....	44
<b>Tabla 8</b> Número de especies y porcentaje de la avifauna registrada en los totorales y juncales en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015 .....	46
<b>Tabla 9</b> Número de especies y porcentaje de las Órdenes de la avifauna registrada por campo vital de totorales y juncales en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015 .....	51

<b>Tabla 10</b> Estado de conservación de la avifauna reportada en campo vital, Ttotal y juncal, en el SNLM, 2015.....	55
<b>Tabla 11</b> Índice de diversidad alfa en los campos vitales, Ttotal y juncal, durante los meses de julio a diciembre en el SNLM, 2015 .....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Clasificación de plantas acuáticas.....	10
<b>Figura 2.</b>	Número de individuos de las aves registradas por especie en Totoral y juncal en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015.....	36
<b>Figura 3.</b>	Estructura porcentual de especies reportadas por orden taxonómica, de aves del Totoral y juncal en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015. ....	46
<b>Figura 4.</b>	Número de familia y especies de aves reportadas según su Orden, de los campos vitales de Totoral y juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015. ....	48
<b>Figura 5.</b>	Composición porcentual de las especies de aves registradas por familia taxonómica en los campos vitales de Totoral y Juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015.....	50
<b>Figura 6.</b>	Composición de las especies registradas por orden taxonómico en los campos vitales de Totoral y juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015 .....	52
<b>Figura 7.</b>	Composición de las especies registradas por orden taxonómico en los campos vitales de Totoral y juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015.....	52

<b>Figura 8.</b>	Curva de acumulación de especies registradas en los totorales y juncuales del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015 .....	56
<b>Figura 9.</b>	Curva de acumulación de Riqueza de especies observadas y estimadas para las poblaciones de aves avistadas en Totoral del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015. ....	58
<b>Figura 10.</b>	Curva de acumulación de riqueza de especies observadas y estimadas para las poblaciones de aves avistadas en Juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015 .....	59
<b>Figura 11</b>	Índice de diversidad alfa en Juncal, entre julio a diciembre. ....	62
<b>Figura 12.</b>	Índice de diversidad alfa en juncal, entre julio a diciembre .....	62
<b>Figura 13</b>	Dendrograma de Similaridad, análisis Cluster en base al Índice de Jaccard. ....	64
<b>Figura 14</b>	Dendrograma de similaridad, análisis Cluster en base al Índice de Morisita Horn.....	65

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO 01.</b> Ubicación geográfica del Santuario Nacional Lagunas de Mejía .....	84
<b>ANEXO 02.</b> Galería fotográfica de las aves en Totorá y Junco en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía, Arequipa .....	85

## ABREVIACIONES

ha.	Hectárea
m	metro
m <sup>2</sup>	metro cuadrado
km	kilómetro
ANP	Área Natural Protegida
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas
SINANPE	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SNLM	Santuario Nacional Lagunas de Mejía
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
D.S.	Decreto Supremo

## RESUMEN

El Santuario Nacional Lagunas de Mejía es un humedal de importancia internacional dentro de la categoría de sitios RAMSAR, formando parte de un Área Natural Protegida por el Estado, conformado por seis comunidades vegetales y ambientes húmedos asociados (Arequipa-Perú), caracterizado por ser un complejo sistema de humedales costeros considerados importantes para la conservación. El presente trabajo muestra los resultados del estudio de la diversidad ornitológica en los campos vitales de totorales y juncales, realizado en los meses de julio a diciembre del año 2015.

Para el estudio de la avifauna se realizó un avistamiento directo en ambas áreas de estudio. Para el análisis dentro de los campos vitales se aplicó el método de puntos fijos. La avifauna está conformada por 29 especies agrupadas en 16 familias y 08 órdenes. Las Ardeidae (7), Trhaupidae (4) y Tyrannidae (3) son las familias más diversas y representan el 39 % de la avifauna total. Se registra 11 especies observadas sólo en el campo vital de Totoral y 07 en Juncal. *Phleocryptes melanops*, *Sicalis luteola* y *Sturnella belicosa* son la especie con mayor abundancia y frecuencia. El presente estudio no reporta alguna especie en categoría de conservación a nivel nacional, sólo *Falco femoralis* en el dispositivo internacional CITES (Apéndice II).

**Palabras clave:** Aves, Humedal, Juncales, Totorales, Santuario Nacional Lagunas de Mejía

## ABSTRACT

The National Sanctuary Lagunas de Mejía, is a wetland of international importance within the category of RAMSAR sites, forming part of a Natural Area Protected by the State (ANP), consisting of six plant communities and associated humid environments (Arequipa-Peru), characterized by being a complex system of coastal wetlands considered important for conservation. The present work shows the results of the study of the ornithological diversity in the vital fields of Totorales and Juncales, carried out in the months of July to December of the year 2015.

The present research, a direct sighting was made in both study areas. For the analysis within the vital fields the method of fixed points was applied. The avifauna is made up of 29 species grouped into 16 families and 08 orders. The Ardeidae (7), Tringidae (4) and Tyrannidae (3) are the most diverse families and represent 39% of the total avifauna. It records 11 species observed only in the vital field of Totorales and 07 in juncal. *Phleocryptes melanops*, *Sicalis luteola* y *Sturnella bellicosa* are the species with the highest abundance and observed in almost all sampling units. The present study does not report any species in the national conservation category, only *Falco femoralis* in the international CITES device (Appendix II).

**Keywords:** Birds, wetlands, Totorales, Juncales National Sanctuary Lagunas de Mejía

## I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, los Santuarios Nacionales son áreas destinadas a la conservación de la diversidad biológica a través de la protección del hábitat de una especie o comunidad de flora y fauna, caracterizándose por contener especies raras o de distribución restringida y no permitiéndose el aprovechamiento directo de los recursos naturales ni el establecimiento de nuevos grupos humanos (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, 2009)

El Santuario Nacional Lagunas de Mejía se ubica en la ecorregión del Desierto de Sechura (CDC-UNALM, 2006), presenta una trascendencia internacional por ser una muestra representativa de los humedales costeros con un elevado número de aves residentes y un lugar de descanso y alimentación de aves migratorias; asimismo, por su fauna ictiológica y muestra de flora de pantanos costeros (Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2000).

El Santuario Nacional Lagunas de Mejía, presenta 06 ecosistemas-ambientes (Servicio Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado, 2015) según Ugarte & Gutierrez (citado por Hopkins, 2010), la fauna ornitológica está constituida por 206 especie; aves residentes del Santuario (92 especies) y el grupo de las aves migratorias (48 especies de Norte América y/o Ártico 18 especies de Sudamérica 3 especies de la costa peruana o Norte de Sudamérica 14 especies provenientes de la zona Andina y Selva y 31 especies consideradas como errantes y ocasionales). El Gramadal-Juncal y Totoral o Mataral se constituyen como

asociaciones vegetales predominantes dependiendo principalmente de la abundancia de agua y de las condiciones del suelo. Entre ellos, los totorales y juncuales se distribuyen hacia la zona sur alrededor de las lagunas, en forma de manchones en las riberas del río Tambo, siendo extraídas y utilizadas por acuerdos de aprovechamiento directo como fibra vegetal por artesanos, realizando prácticas a un nivel artesanal siguiendo la modalidad del antiguo poblador costeño a través de cortes generalmente de las hojas, dejando el rizoma para el rebrote (León, Young, & Cano, 1998).

### **1.1 Planteamiento del problema**

Los humedales son ecosistemas en constante relación con masas de agua donde se encuentran plantas adaptadas a estas condiciones (Mitsch & Gosselink, 1993), la complejidad en la estructura vegetal constituiría un elemento importante probablemente para la distribución de especies (Cooper, 2001 citado en Odum, 2006; Salinas, 2004). Así como refugio, alimento y áreas de reproducción (Blanco 1999, Tabilo 2003) y áreas de vital importancia para especies migratorias (Nuñez 1999, Torres et al. 2006).

El Santuario Nacional Lagunas de Mejía, se constituye como un humedal costero que forma parte del corredor biológico del Pacífico para el recorrido de una gran variedad de aves migratorias que llegan desde el Continente Americano (desde Canadá hasta Tierra del Fuego y viceversa) y desde los Andes (ProNaturaleza, 2010; Iannacone et al. 2010), protegido a través del Servicio Nacional de Areas

Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) desde el año 1984. Según Villamarin (2011), ha existido cambios espaciales temporales para el periodo 1973 - 2010, que demuestran una disminución del espejo lagunar en 62,0 ha (9,0 %) y un aumento de la superficie de Juncal en 55,0 ha (8,0 %) y Totoral en 2,4 ha (0,3 %).

El SNLM permite el beneficio socioeconómico de los habitantes de la zona de amortiguamiento a través de la extracción de Junco y Totoral como materia prima durante todo el año, alcanzando su mayor frecuencia en épocas de enero, febrero y diciembre (Hopkins Rendón, 2007) para realizar su oferta de producto en base a esta fibra a veraneantes. Actualmente se cuenta con cinco derechos de uso que beneficia a 18 familias, con fines de recuperación de las lagunas (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, 2015; MINAM, s.f.)

La actividad extractiva de Totoral y Junco beneficia indirectamente a la conservación de las lagunas al controlar la invasión del Totoral y Juncal en el lecho lagunar (INRENA, 2000), pero el impacto negativo de este tipo de uso es definido en términos de la reducción del área disponible para anidación y refugio de aves. (León et al., 1998).

Considerando que las actividades humanas aumentan de manera directa o indirecta la dominancia de algunas especies y reducen la uniformidad y variedad de especies (Odum, 2006) además que la información sobre el uso del hábitat por parte de las aves es un elemento importante para la planificación, manejo territorial y conservación (Myers 1983, Weller 1999, Blanco 1999, Angulo 2009), es relevante

la presente investigación con la finalidad de determinar la diversidad de especies de aves presente en los totorales y juncales del Santuario Nacional Lagunas de Mejía.

## **1.2 Hipótesis**

Los totorales y juncales ubicados en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía presenta una alta diversidad ornitológica.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

- Determinar la diversidad ornitológica en totorales (*Typha angustifolia*) y juncales (*Schoenoplectus americana*) del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar la avifauna presente en totorales y juncales del Santuario Nacional Lagunas de Mejía.
- Determinar la composición de la avifauna presente en totorales y juncales del Santuario Nacional Lagunas de Mejía.
- Categorizar la avifauna según su estado de conservación.
- Diferenciar la diversidad biológica de la avifauna en el Totoral y Juncal.

#### **1.4 Antecedentes**

La revisión bibliográfica sobre la investigación ornitológica en el SNLM, datan desde el año 1950 por R. Hughes, a través de importantes publicaciones de artículos de identificación y sistematización de aves del distrito de Mollendo, con especial atención de las aves migratorias. Posteriormente, Tapia (1978) a través de su tesis “Las Lagunas de Mejía: Estudio de la Realidad Bioecológica y posibilidad de un nuevo Santuario Nacional” remarcó la importancia de la ornitofauna y consideró a las Lagunas como único refugio y descanso para aves migratorias y residentes plasmando recomendaciones que permitan adoptar medidas de protección de la flora y fauna silvestre presente. Arenalio et. al (1980) realizó una evaluación de la flora y fauna silvestre, proponiendo medidas para su manejo y Pulido y Gutiérrez (1982) ampliaron la zona de estudio hasta la desembocadura del río Tambo, proponiendo nuevas alternativas de manejo.

El Dr. Peter Meyers, de la Academia de Ciencias de Filadelfia, estudió la zona en 1982 y confirmó la importancia de las lagunas en el ciclo migratorio de las aves que se desplazan anualmente desde el hemisferio norte y la necesidad de protegerlas.

El Plan REHATIC (Plan de Rehabilitación de Tierras costeras), desde 1978, realizó trabajos de canalización y drenaje de la Irrigación Iberia (aledaño a las lagunas) con la finalidad de incorporar los terrenos al uso agrícola para el bombeo del agua al mar, causando un gran cambio en el volumen hídrico; organismos

nacionales e internacionales desde 1980 – 1981 realizaron protestas por la situación del área, y el gobierno instauró esta zona como una Zona Reservada.

En 1983 en la Comisión de Ecología de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), visitó las lagunas de Mejía, redactando un informe en el que recomienda se preserve y restaure el área protegida.

En marzo de 1984, la consultora ILACO efectuó un estudio ecológico e hidrológico de las lagunas. En este mismo año, con el apoyo de World Wildlife Found, se elaboró el primer plan maestro del SNLM, el cual presenta los lineamientos técnicos y de política para la protección y manejo del área.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Humedales de la costa del Perú

En el año 2012, a través de la Autoridad Nacional del Agua en conjunto con el Ministerio del Ambiente (MINAM), se logró estimar la superficie de humedales de nuestro país, ocupando una superficie total de 7 953 191 hectáreas y aquellos ubicados en la región costera eran aproximadamente el 0,15 %, que equivale una extensión de 12 173 hectáreas (Ministerio del Ambiente, 2015).

En su conjunto, los humedales son comunidades muy diversas que hace referencia a una gran variedad de hábitats que comparten como factor primordial al agua “y que albergan comunidades biológicas características; que proveen servicios ecosistémicos” (Ministerio del Ambiente, 2015) con periodos de fluctuaciones de nivel de agua, hidroperiodo (Odum, 2006) debido a que la capa freática se halla en la superficie terrestre, cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas. (Secretaría de la Convención Ramsar, 2013).

Los humedales se consideran sistemas abiertos y se clasifican según las conexiones del ecosistema con el cuerpo de agua (Odum, 2006) (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013):

- Humedales marinos (humedales costeros, inclusive lagunas costeras, costas rocosas y arrecifes de coral).
- Humedales estuarinos (incluidos deltas, marismas de marea y manglares).

- Humedales lacustres (humedales asociados con lagos)
- Humedales ribereños (humedales adyacentes a ríos y arroyos)
- Humedales palustres (es decir, “pantanosos” – marismas, pantanos y ciénagas).

Según Clarkson et. al (2004) estos ecosistemas son importantes por controlar las corrientes de agua y mantener su calidad, regular los niveles de carbono global, tener un valor cultural y recreacional, mantener los procesos ecológicos esenciales y sistemas vitales, preservar la diversidad genética, asegurar el uso sostenido de especies y ecosistemas (González, 1993) además de proveer de hábitat a animales y plantas únicamente adaptados a ecosistemas húmedos (Aponte Ubillús, 2007).

### **2.1.1 Características biológicas de los humedales.**

Las plantas que los habitan presentan múltiples adaptaciones y formas de crecimiento (Moreno, 2006). A continuación, se señalan las especies vegetales más representativas de humedales relacionados a lagunas y zonas inundadas típicas de la costa peruana, a partir de Pulgar Vidal y Brack (Moschella Miloslavich, 2012; Moreno, 2006):

- *Vegetación flotante libre.*

Plantas flotantes que no tienen ningún anclaje con el suelo y que están a la deriva de las corrientes. Por ejemplo, el Lirio de agua (*Eichornia crassipes*), la Guama (*Pistia stratiotes*) y otras (*Elodea*).

- *Vegetación de hidrófitas emergentes*

Es el conjunto de especies herbáceas enraizadas en el fondo de aguas estancadas o de poca corriente, o por lo menos con suelos húmedos en las orillas de cuerpos de agua de mayor profundidad. Una buena parte del follaje sobresale. Por ejemplo, Junco (*Schoenoplectus spp.*) y Totorá (*Typha angustifolia*).

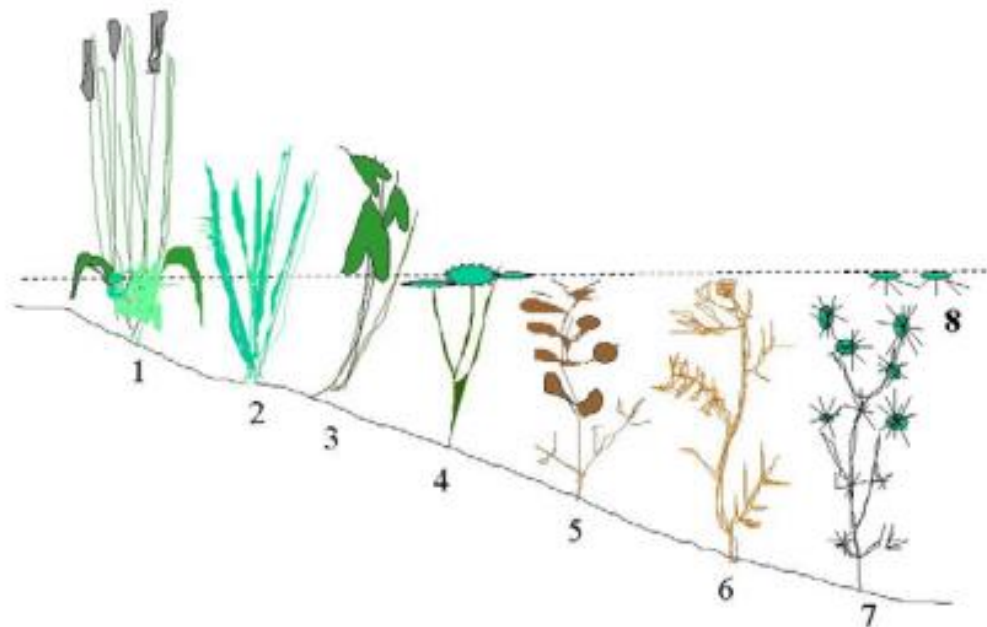
- *Vegetación sumergida (hidrófitas sumergidas)*

Especies herbáceas que se encuentran en suelos fangosos, agua estancada o de corriente ligera; se encuentran ancladas al fondo o sin fijarse, pero adaptadas a vivir bajo la superficie del agua, en algunos casos las flores de algunas especies sobresalen al medio aéreo. Ejemplo: *Chara fragilis*.

- *Vegetación de zonas litorales húmedas o praderas húmedas.*

Predominan plantas halófitas, que sobreviven a concentraciones de sal iguales o mayores que la del agua de mar, se encuentran cerca de las lagunas,

predominando grama salada (*Distichlis spicata*), Salicorniales (*Salicornia ramosissima*) y otros (*Sesuvium portulacastrum*, *Batis maritima*).



*Figura 1:* Clasificación de plantas acuáticas: Emergentes (1-4), sumergidas (5-7) y flotantes (8)

Fuente: Odum, 1972

Los humedales son considerados como refugio, zona de protección, descanso y alimentación para muchas aves residentes y migratorias. Según Weller (1999) y Pulido (2003) “Los humedales son sitios de concentración durante la migración anual; sin embargo, las aves al realizar migraciones de

larga distancia y su tendencia a concentrarse en gran número en determinados humedales, las hace muy vulnerables” (Conde-Tinco & Iannacone, 2013). Las aves son consideradas indicadores ambientales, porque muestran una estrecha relación con las características estructurales y florísticas de la vegetación cuando seleccionan el hábitat donde residir (Cueto, Lopez De Casenave, Sagario, & Damonte, 2005)

Cada año, entre setiembre y marzo, llega un gran número de aves migratorias neárticas a la cadena de ambientes acuáticos de la costa peruana, de marzo a octubre migrantes sureños que se desplazan hacia el norte durante el invierno austral y migrantes altitudinales que habitan las partes altas de los Andes en la época de lluvias, descienden a las partes bajas durante la estación seca. Esto se debe a la alta productividad de los humedales y al brindar refugio y alimento a las aves hasta su próxima migración. (Walker & Fjeldså 2002; Torres et al. 2006).

## **2.2 Sitios RAMSAR en el Perú**

La Convención de Ramsar sobre los Humedales de Importancia Internacional es un acuerdo firmado por el Perú. La misma “provee el marco para la acción nacional y cooperación internacional orientadas a la conservación y uso apropiado de las tierras húmedas y sus recursos”. El Perú es consignatario desde noviembre de 1991

hasta la fecha, existiendo 13 sitios RAMSAR en el territorio peruano con una superficie de 6 784,042 hectáreas (Tabla 1).

El Estado peruano a través del establecimiento y manejo de las Áreas naturales protegidas (ANP), cumplen con este compromiso internacional (León, 2007), albergando nueve humedales de importancia internacional entre ellos el Santuario Nacional Lagunas de Mejía en el Departamento de Arequipa.

Las ANP preservan la diversidad biológica como una tarea ardua, debido a aspectos de crecimiento de la población humana y al requerimiento de mejora de la calidad de vida, solucionando parte de estas necesidades al solventar la explotación de recursos naturales que se encuentren dentro de estas áreas; a ello se suma los cambios climáticos, que en gran medida son provocados por el desarrollo humano. De esta manera se preserva la diversidad biológica y de los humedales como parte de una solución a la problemática internacional. (Mogrovejo, 2012).

**Tabla 1***Sitios RAMSAR en el Perú*

<b>Sitios RAMSAR (denominación oficial)</b>	<b>Región</b>	<b>Fecha de designación</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Santuario Nacional Lagunas de Mejía	Arequipa	1992-03-30	690,6
Reserva Nacional Pacaya Samiria	Loreto	1992-03-30	2 080 000
Reserva Nacional de Paracas	Ica	1992-03-30	335 000
Reserva Nacional de Junín	Junín y Pasco	1997-01-20	53 000
Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes	Tumbes	1997-01-20	2 972
Zona Reservada Los Pantanos de Villa	Lima	1997-01-20	263
Lago Titicaca	Puno	1997-01-20	460 000
Complejo de humedales del Abanico del río Pastaza	Loreto	2002-06-05	3 827 329
Laguna del Indio – Dique de los Españoles	Arequipa	2003-10-28	502
Bofedales y Laguna de Salinas	Arequipa	2003-10-28	17 657
Humedal Lucre – Huacarpay	Cusco	2006-09-23	1 979
Lagunas Las Arreviatadas	Cajamarca	2007-07-15	1 250
Manglares de San Pedro de Vice	Sechura	2008-06-12	3 399

FUENTE: The List of Wetlands of International Importance, 2017

### 2.3 Santuario Nacional Lagunas de Mejía

El Santuario Nacional Lagunas de Mejía, es un Área Natural Protegida (ANP) que pertenece al Sistema Nacional de Áreas Naturales protegidas por el Estado (SINANPE) y tiene como objetivo de creación “La protección, particularmente de la fauna ornitológica migrante y endémica en peligro de extinción, así como las asociaciones de flora silvestre propia de ecosistemas acuáticas del litoral” (Decreto Supremo N° 015-84-AG).

La fauna ornitológica característica del Santuario está constituida por 206 especies dividido en dos grupos: aves residentes del Santuario (92 especies) que incluyen las aves que habitan en el Mar frente al Santuario, y el grupo de las aves migratorias conformadas por: 48 especies provenientes de Norte América y/o Ártico; 18 especies de Sudamérica; 3 especies de la costa peruana o Norte de Sudamérica; 14 especies provenientes de la zona Andina y Selva y 31 especies consideradas como errantes y ocasionales. (Ugarte, M.; Gutiérrez, R., 2003 citado en Hopkins, 2007).

La vegetación cuenta con 48 especies de plantas superiores interrelacionadas entre ellas presentando cinco asociaciones vegetales: **herbáceas** como el Juncal con la especie dominante *Schoenoplectus americanus* (Tuto o Junco), Totoral con la especie dominante *Typha angustifolia* (Totora o Matara) y Gramadal con la especie dominante *Distichlis spicata* (Gramma salada); **arbustivas** como el Salicornial con la especie dominante *Salicornia fruticosa* (Verdolaguilla) y **arbórea** como el

Monte Ribereño con la especie dominante *Tessaria integrifolia* (Callacaz o Pájaro bobo) (Linares y de Romaña, 1998 citado en Huanacuni Quelcahuanca, 2010):

Según el Plan Maestro del Santuario Nacional Lagunas de Mejía (2015), presenta 06 ecosistemas – ambientes, los cuales se describen a continuación (Anexo 1):

#### ***Arenal (playa)***

Constituye una franja de suelo arenoso de 100 a 200 metros de ancho paralela a las lagunas y playas marinas, con una extensión aproximada de 7.78 km de longitud. Presenta 98 ha de extensión y es una importante zona de nidificación para especies como *Haematopus palliatus* y *Charadrius sp.*

#### ***Lagunas***

El SNLM presenta un sistema lagunar que se caracteriza por lagunas de dimensiones variables, probablemente de diferentes orígenes, son superficiales y de regímenes hidrológicos diferentes: Laguna Mejía con 4 ha propiamente de laguna, el resto como zona húmeda por ser directamente afectada por el sistema de drenajes; Laguna Iberia (44 ha) el principal cuerpo de agua, cortada en tres espejos por la invasión del Junco y Laguna Boquerón (2 ha). En el sector norte se ubican la Laguna Mejía e Iberia, ambas lagunas se abastecen de agua que proviene de las filtraciones y flujos superficiales de la irrigación Ensenada-Mejía- Mollendo, que data desde el año 1942, además la Laguna Iberia recibe también agua de la filtración de la Irrigación Iberia. Por el sector sur, la Laguna Boquerón recibe agua proveniente de

la napa freática de la cuenca y gran influencia de las descargas del Río Tambo en épocas de mayor descarga.

### ***Monte ribereño***

Esta zona bordea ambos márgenes del río Tambo, en una franja de 40 a 100 m de ancho. Presenta la mayor diversidad de especies vegetales entre herbáceas, arbustivas y arbóreas. Siendo una zona muy dinámica debido a la acción del río, lo cual su tamaño es variable.

### ***Gramadal (Pastizal) - Juncal***

Presenta un área aproximada de 388 ha, comprendido de asociaciones vegetales agrupadas y lugares limitados definidos de Gramadal, Salicornial y Juncal:

**Gramadal:** Dominado por *Distichia spicata* “Gramma salada”, con vegetación acompañante como *Salicornia fruticosa* y *Schoenoplectus americanus*. Ocupa zonas entre la zona de playa y juncuales y totorales que bordean cuerpos lagunares. Su presencia importante se ubica cerca de la zona agrícola.

**Salicornial:** Dominado por *Salicornia fruticosa* “Verdolaguilla” y *Distichlis spicata* “Gramma salada”, extendiéndose en los alrededores de la Laguna Mejía y carretera Mollendo-La Curva, presentándose en parches reducidos.

**Juncal:** El “Junco o tuto” (*Schoenoplectus americana*) se caracteriza por ser una especie de la Familia *Cyperaceae*, que puede llegar a medir hasta 2 m en lugares muy húmedos y tan solo 30 cm en lugares muy secos (SERNANP, 2015),

mostrando ser muy adaptable a los hábitats de los humedales costeros, encontrándose en espejos de agua, totorales, zonas arbustivas y gramadales, además de formar grandes comunidades denominadas vegas de ciperáceas (Aponte Ubillús, 2009) como "Gramma salada" (*Distichis spicata*) y "Gramma dulce" (*Paspalum vaginatum*) y con menos frecuencia asociada a *Portulaca oleracea*, *Sesuvium portulacastrum* y *Heliotropium curassavicum* (Huanacuni Quelcahuanca, 2010). Los juncales se distribuyen en suelos inundados cercanos a las lagunas central y sur, en forma de parches en la zona norte, bordeando el Totoral, algunos sectores cercanos al Monte ribereño y en zonas que permanecen inundadas la mayor parte del tiempo. Se considera sitios de anidación y refugio para aves residentes como Garzas, Pollas de agua, patos y gallinetas. Presenta artrópodos de la Familia Carabidae, Staphylinidae, Gryllidae, Anisolabididae, Aeshnidae, Libellulidae, Scarabaeidae, Muscidae entre otros (Allasi, 2016)

### ***Totorales***

La "Totorá" o "Matara" (*Typha angustifolia*) es una especie monocotiledónea de la familia *Typhaceae* con hojas largas, afiladas, sésiles y pequeñas flores unisexuales soportados en un pincho en un eje cilíndrico (Kumar & Sheel, 2012) que puede crecer tanto de manera silvestre como cultivada, en lagunas, zonas pantanosas, huachiques y balsares de la costa y sierra del Perú, desde el nivel del mar hasta los 4 000 m de altitud (Proyecto especial Binacional del Perú, 2000). Puede crecer sola o asociada, como "Gramma salada" (*Distichis spicata*) y "Junco"

(*Schoenoplectus americana*) (Huanacuni Quelcahuanca, 2010). Además, hexápodos de la Familia Carabidae, Gryllidae, Staphylinidae, Scarabaeide, Muscidae, Dytiscidae y Chrysidae (Allasi, 2016).

El Santuario Nacional Lagunas de Mejía sufre de diferentes presiones sobre la avifauna, principalmente por las actividades humanas (Hopkins, 2007):

- **Playas marinas:** Pesca, Turismo en vehículos y a pie además de la presencia de Residuos sólidos generalmente varados por el mar o arrojado por las personas, siendo principalmente de envases de plástico.

- **Lagunas:** actividad pecuaria (pastoreo), Extracción de Totorá y Junco, presencia de animales domésticos y residuos sólidos a lo largo de todo el año.

- **Monte ribereño:** actividad Pecuaria y recolección de leña, además de incendios provocados por los pobladores aledaños para ampliar sus terrenos agrícolas.

- **Desembocadura del Río Tambo:** Pesca, Recolección de Leña y presencia de residuos sólidos, ocurridos durante todo el año, así como de turismo en vehículos en temporadas determinadas.

#### **2.4 Importancia de los totorales y juncales**

La Totorá y el Junco constituyen uno de los recursos renovables que crece en forma natural, enraizada en el fondo de aguas poco profundas y en áreas húmedas

aledañas a los principales ríos, afluentes y lagunas de aguas estancadas o de poca corriente y con una buena parte del follaje sobresaliente.

Según registros de sitios arqueológicos precolombinos la extracción de la flora de los humedales es una de las actividades más antiguas (León et. al, 1998), se evidencian plantas acuáticas y palustres provenientes de los humedales de la planicie y vegetación ribereña, fibras de tejidos o material de construcción o alimento, como en el periodo Precerámico Tardío encontrado en las zonas arqueológicas de Bandurria – Huacho (Lima) utilizadas para la confección de canastas, muy importantes para una sociedad sin cerámica y esteras (Chu A., 2008).

Esta actividad extractiva se mantiene hasta hoy a un nivel artesanal, siguiendo la modalidad del antiguo poblador costeño, cortando las hojas generalmente y dejando el rizoma para el rebrote (León, Young, & Cano, 1998), como es el caso de los humedales de Medio Mundo y Paraíso que se evita esta actividad en los meses de verano por el aumento de probabilidad de plagas (Aponte Ubillús, 2007) y en el SNLM donde se realiza también la remoción mecánica (aplastamiento y corte de raíz de las plantas palustres invasivas) en zonas inundadas con la finalidad del mantenimiento de los espejos lagunares (Servicio Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado, 2015). En algunos casos se realiza la quema de totorales particularmente en la época de invierno donde las lluvias se ausentan y esta especie se seca para luego regenerarse en la próxima temporada de lluvias (Proyecto especial Binacional del Perú, 2000)

El Santuario Nacional Lagunas de Mejía, actualmente cuenta con dos acuerdos de aprovechamiento directo de extracción de Totorá, con la asociación de artesanos “El Santuario” desde el 30 de noviembre de 2015 y Junco, con un grupo de cinco artesanos desde el 31 de mayo de 2016, respectivamente. (SERNANP, 2015)

Los totorales y juncales constituyen un importante ecosistema que alberga una variedad de aves, principalmente del tipo lacustre y sirve de lugar de reproducción de algunas especies ícticas, anfibios, zooplancton, los cuales juegan un papel importante dentro del equilibrio y la cadena trófica del ecosistema (Proyecto especial Binacional del Perú, 2000).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Ubicación y delimitación del área de estudio**

El presente trabajo se realizó en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía ubicada en los distritos de Mejía, Deán Valdivia y una pequeña porción de la Punta Bombón, pertenecientes a la provincia de Islay, al sur del departamento de Arequipa (Anexo 01).

Su ubicación geográfica corresponde a los siguientes rangos de coordenadas geográficas: 17°07'09" y 17°10'03" de latitud sur y 71° 49'49" y 71°53'19" de longitud oeste.

De acuerdo al D.S. N° 015-84-AG, del 24 de febrero de 1984, se estableció que el SNLM abarca una superficie aproximada de 690,6 ha, comprendiendo las denominadas Lagunas de Mejía y los terrenos aledaños y se prolonga hasta el sur incluyendo el Monte Ribereño en el margen izquierdo del río Tambo, cercanas a su desembocadura.

Limita con el norte con la planta de bombas y el canal de evacuación de aguas de drenaje de la Irrigación Iberia, por el este con la carretera asfaltada de Mollendo - Valle de Tambo - Irrigación Iberia - El Boquerón, por el sur con los terrenos agrícolas de Punta de Bombón y por el oeste con el Océano Pacífico.

El presente estudio se realizó en dos campos vitales del SNLM, con la finalidad de determinar su diversidad ornitológica y poder contrastar los resultados obtenidos:

## **Juncales**

Se encuentra dominado por la especie *Schoenoplectus americanus*, comúnmente conocido como “Junco” y “Tuto” por los lugareños, se encuentra asociada con Gramadales y Salicorniales, cubriendo gran parte de la extensión del SNLM, principalmente alrededor de las lagunas con excepción de los arenales y monte ribereño; el presente estudio se realizó en la zona norte, alrededor de las lagunas Mejía e Iberia y zonas inundadas no cercanas a las lagunas (Anexo 1).

## **Totorales**

La especie dominante es *Typha angustifolia*, conocida por los lugareños como Matara y comúnmente como Totorá, cubre 28 ha. del sector sur del SNLM, desarrollándose densamente motivo por el cual no deja espacio libre para el crecimiento de otras especies (Anexo 1), además de este existen otros parches más pequeños distribuidos en diferentes áreas del ANP y en los drenes. Se comporta como una especie invasora, llegando a cubrir drenes o espacios lagunares con bastante velocidad, el presente estudio se realizó en zonas con y baja perturbación humana (SERNANP, 2015).

## **3.2 Población y muestra**

### **3.2.1 Población**

La población estuvo comprendida por la avifauna que habita en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía.

### **3.2.2 Muestra**

La muestra constituye todos los individuos avistados a través del método de puntos de conteo en los campos vitales de totorales y juncales.

## **3.3 Métodos**

### **3.3.1 Técnica de muestreo**

#### **3.3.1.1 Conteo por puntos (Reynolds et al. 1980)**

La evaluación se realizó a través de la observación directa con binoculares, registro auditivo, reconocimiento de evidencias indirectas (nidos) y registro fotográfico.

Se realizaron un total de 200 unidades de muestreos (puntos fijos) en ambos campos vitales. En los totorales, se escogieron puntos fijos en zonas aledañas a una baja perturbación humana, así como zonas donde existe una extracción de Totora y aledañas a campos agrícolas y pastoreo; en juncales, se establecieron puntos fijos alrededor de la laguna Mejía y a lo largo de la laguna Iberia, así como de zonas inundadas no tan cercanas a las lagunas.

Se realizó un total de 10 visitas desde julio a diciembre de 2015 en cada campo vital. Cada punto estaba separado por lo menos 150 m entre sí. Los censos se realizaron en la mañana (entre las 05:30 y 10:00 horas) y al atardecer (entre las 13:30 y 17:00 horas) y sólo durante un adecuado clima

(en ausencia de lluvias, neblina o vientos fuertes). El tiempo de observación fue de 15 minutos por cada punto de muestreo y con un radio de 30 metros. Para estandarizar los censos se hizo una rotación del punto de inicio de censo entre los puntos establecidos, para que de esta manera todos los puntos sean rotados en el margen de tiempo abarcado por cada campo vital.

### **3.3.1.2 Identificación**

Para el reconocimiento de cada especie se utilizaron guías ornitológicas de campo, entre ellas Aves de Perú (Schulenberg, Stotz, Lane, O'Neill, y Parker, 2010), Atlas de las aves playeras (Senner y Angulo Protolongo, 2014) y “100 aves de Lima y alrededores” (Tabini y Paz-Soldán 2007), además de consultas con ornitólogos.

Para los nombres en español se utilizó la Lista de las aves del Perú versión (14 de febrero de 2018) elaborada por Manuel A. Plenge, quién se basó en el orden taxonómico vigente al 06 de febrero de 2018, del South American Checklist Committee (SACC), adoptado al criterio de inclusión siendo ligeramente modificado para el Perú.

### **3.3.2 Caracterización de la avifauna**

Los individuos observados en campo fueron clasificados según su especie, además se las agrupo de acuerdo al campo vital en las que fue

observadas, logrando diferenciar y caracterizar las principales especies más abundantes que fueron observadas.

### **3.3.3 Composición de la avifauna**

Las especies registradas se las agrupó en sus respectivas Órdenes y familias taxonómica, siguiendo los criterios de clasificación taxonómica, descrita por Manuel A. Plenge en la Lista de las aves del Perú versión (14 de febrero de 2018) basado en la South American Checklist Committee (SACC), que permite la clasificación de las especies de aves en Sudamérica, para una clasificación estándar. Siendo sujeta por la comisión una revisión constante de las propuestas de incorporación de datos.

### **3.3.4 Estado de conservación**

Para el estudio de estado de conservación de las especies se utilizó la Legislación Nacional y los principales dispositivos internacionales sobre el tema. Para el criterio nacional se tomó en cuenta el D.S. N°004-2014-MINAGRI (Normas Legales, 2014) y los dispositivos internacionales: La lista Roja de la IUCN y la Convención sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2015).

El D.S. N°004-2014-MINAGRI (Normas Legales, 2014): “Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y

categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas”, publicado el 08 de abril de 2014. Establece la categorización de 535 especies amenazadas de fauna silvestre para el Perú y entre ellas 190 son especies de aves; distribuidas en categorías: en Peligro crítico (CR), en Peligro (EN), vulnerable (VU), casi amenazado (NT) y datos insuficientes (DD).

La Lista Roja de Especies amenazadas de UICN (Unión Internacional para la Conservación), es un inventario mundial, que permite alertar al respecto al estado de la biodiversidad mundial. La versión 3.1 de los criterios y categorías de la Lista Roja, utilizada actualmente, considerado nueve criterios estructurados de mayor a menor; Extinta (EX), extinta en estado silvestre (EW), en peligro crítico (CR), en peligro (EN), vulnerable (VU), casi amenazada (NT), preocupación menor (LC), datos insuficientes (DD), no evaluado (NE) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías) (IUCN, 2012).

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2015). La CITES es un acuerdo internacional concertado entre los Gobiernos, que tiene por finalidad velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su sobrevivencia. Las especies

amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices ([www.cites.org/Apéndices](http://www.cites.org/Apéndices)), según el grado de protección que necesiten: Apéndice I, Apéndice II y Apéndice III.

- Apéndice I: En el Apéndice I se incluyen todas las especies en peligro de extinción. El comercio de especímenes de esas especies está prohibido y se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.
- Apéndice II: En el Apéndice II se incluyen especies que no necesariamente se encuentran en peligro de extinción, pero su comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.
- Apéndice III: En este Apéndice se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras partes en la CITES para controlar su comercio.

### **3.3.5 Índices de diversidad**

Con los datos obtenidos en los campos vitales de Juncal y Totoral dentro del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, se determinó la diversidad biológica a través del cálculo de la diversidad alfa y beta y se construyó su curva de acumulación de especies (Colwell & Coddington 1994).

### **3.3.5.1 Estimación de la riqueza de especies**

Se generaron curvas de acumulación de especies para cada campo vital estudiado, basado en el Modelo de Ecuación de Clench. Según Soberón y Llorente (1993), este modelo manifiesta la probabilidad de encontrar una nueva especie aumentará (hasta un máximo) conforme más tiempo se pase en el campo, es decir, la probabilidad de añadir especies nuevas eventualmente disminuye, pero la experiencia en el campo la aumenta. El ajuste de la curva a un modelo asintótico, permite la estimación del valor de la riqueza de especies cuando se alcanza la asíntota, momento en el que se obtiene el total de especies de la comunidad. Si el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) es un valor cercano a 1 indica un buen ajuste del modelo. Según el modelo de la ecuación de Clench, el valor de la pendiente de Clench (en un punto  $n$ ) con un valor menor de 0,1, muestra que el inventario realizado es bastante completo y fiable (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003).

### **3.3.5.2 Diversidad alfa**

#### **A. Riqueza específica (S)**

Donde  $S$  = Número total de especies obtenidas por el censo de la comunidad.

## B. Índice de diversidad de Margalef

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Donde:

S= Número de especies / N= Número total de individuos

Los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta biodiversidad (Margaleff, 1995)

## C. Índice de Simpson (C)

$$\lambda = \sum p_i^2$$

$p_i$  = Número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra. Los valores referenciales para determinar la diversidad varían entre 0 y 1, en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre las demás; y 0 si son ecosistemas más homogéneos.

## D. Índice de Shannon-Wiener (H')

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

H' = Es el índice de diversidad de especies /

$P_i$  = abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra. Los valores referenciales para determinar la diversidad varían entre 1 y 5.

#### **E. Equidad de Pielou (J):**

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Donde:  $H'_{\max} = \ln(S)$

Posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

#### **3.3.5.3 Diversidad beta**

Se calculó la diversidad beta mediante la complementariedad de especies entre las comunidades vegetales evaluadas, se determinaron los índices para los datos cualitativos el índice de Jaccard ( $I_j$ ) y para datos cuantitativos índice de Morisita-Horn ( $I_{M-H}$ ).

#### **A. Coeficiente de similitud de Jaccard**

$$I_j = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde:

$a$  = número de especies presentes en el sitio A

$b$  = número de especies presentes en el sitio B

$c$  = número de especies presentes en ambos sitios A y B

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

**Tabla 2.**

*Valores del índice de Similaridad de Jaccard*

<b>Rango</b>	<b>Valor</b>
0 – 0,5	Bajo
0,51 – 0,75	Medio
0,76 – 1	Alto

**FUENTE:** Torres, 2016

## **B. Índice de Morisita Horn**

$$I_{M-H} = \frac{2\Sigma(an_i x bn_j)}{(da + db)aNxbN}$$

Donde:

$a_{ni}$  = número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A

$b_{nj}$  = número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B

$$d_a = \sum a_{ni}^2 / aN^2$$

$$d_b = \sum b_{nj}^2 / bN^2$$

### **3.3.6 Procesamiento y análisis de información**

Para el análisis y tratamiento de los datos se utilizó los siguientes programas:

- Microsoft Excel 2010 para la tabulación de los datos
- EstimateS y Statistica versión 10 para la elaboración de la curva de acumulación de especies
- Past 3 para la determinación de la diversidad biológica
- Programa Arc Gis 10.2 para la elaboración del mapa de ecosistemas.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Caracterización de la avifauna en totorales y juncales del Santuario Nacional Lagunas de Mejía.

Durante las 10 evaluaciones efectuadas desde julio a diciembre del 2015, se identificaron 22 especies en los totorales (Tabla 4) y 18 especies en los juncales (Tabla 5). Según la Tabla 5, se reporta 10 especies exclusivas en los totorales y 7 en los juncales, mientras que 11 especies lograron ser observadas en ambos campos vitales en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía.

Con respecto al número de individuos observados según especie, se determina que tres especies representan el 66,8 % del total de los individuos registrados en el presente estudio (Tabla 3) y sobrepasaron los 100 individuos, según orden descendente son *Sicalis luteola* (27,8 %) > *Sturnella bellicosa* (22,7 %) > *Phleocryptes melanops* (16,3 %).

Además, cinco especies se encontraron en el 100 % de los avistamientos: *Zenaida meloda*, *Zonotrichia capensis*, *Phleocryptes melanops*, *Sturnella bellicosa* y *Sicalis luteola*. De las 29 especies de aves avistadas, 15 fueron observadas constantemente en más de 50 % de los avistamientos, 6 entre más del 10 % - 50 % de los avistamientos y 7 en 10 % o menos de los avistamientos. Las 15 aves constantes fueron: *Cathartes aura*, *Zenaida meloda*, *Gallinula galeata*, *Zonotrichia capensis*, *Phleocryptes melanops*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Sturnella bellicosa*,

*Anthus lutescens*, *Sicalis luteola*, *Sporophila telasco*, *Conirostrum cinereum*, *Troglodytes aedon*, *Pyrocephalus rubinus*, *Tachuris rubrigastra* e *Ixobrychus exilis* (Tabla 03).

A partir de la Figura 2, se resalta la presencia elevada de 3 especies comunes (dominantes): *Sicalis luteola*, *Sturnella bellicosa* y *Phleocryptes melanops*. Estas especies estuvieron presentes en todos los avistamientos (Tabla 3) y representan 66,8 % de la cantidad de individuos avistados. Según Josens (2009), estas asociaciones vegetales son importantes al ser usadas como zona de dormitorio, sitios de reproducción, protección (Pretelli, Isacch, & Cardoni, 2016) y de disponibilidad de recursos. El 27,8% de los individuos observados pertenecen a la especie *Sicalis luteola*, quienes fueron visualizados desde individuos solitarios hasta en bandadas; según Salvador y Salvador L. (1986), esta especie tiende a agruparse en grandes bandadas luego de su época reproductiva, además de un probable comportamiento de poligamia por parte del macho, al observarse grupos de hasta un macho con dos hembras. Asimismo, la especie *Sturnella bellicosa* fue observada mayormente solitaria o en parejas, logrando diferenciarse vistosos vuelos nupciales sobre la vegetación de juncales y salicorniales o en pequeñas bandadas de hasta 5 individuos conformadas por especies juveniles, según Pulido et al. (2007) esta especie presenta un patrón continuo de reproducción que puede ser durante todo el año, por lo que probablemente las bandadas observadas sean resultado del periodo de reproducción; asimismo, Velásquez (2003) considera que esta especie

puede llegar a convertirse en una “plaga agrícola” por el consumo de cultivos alimenticios y comerciales.

Estos campos vitales son usados como zona de reproducción y descanso para *Phleocryptes melanops* principalmente por la abundancia de oferta de alimentos y cercanía a las fuentes de agua, lográndose visualizar en las zonas con alta densidad de Junco o Totorá la presencia de nidos muy adheridos, instalados cercanos a cuerpos de agua como lagunas o drenes, similares a los descritos por otros autores (Marateo, 1977; Lara et al, 2011). Según Lara et al. (2011), algunas parejas tienden a reutilizar sus nidos antiguos o utilizar sus restos como material para la fabricación de un nuevo nido en otro sitio. Su hábito alimenticio según Housse (1945) es básicamente de insectos acuáticos que vuelan, nadan o descansan en la vegetación palustre, principalmente del tipo neurópteros u odonatos presentes en estos campos vitales (MacDonagh, 1933; Lara et al, 2011; Cheneaux, 2015; Allasi, 2016).

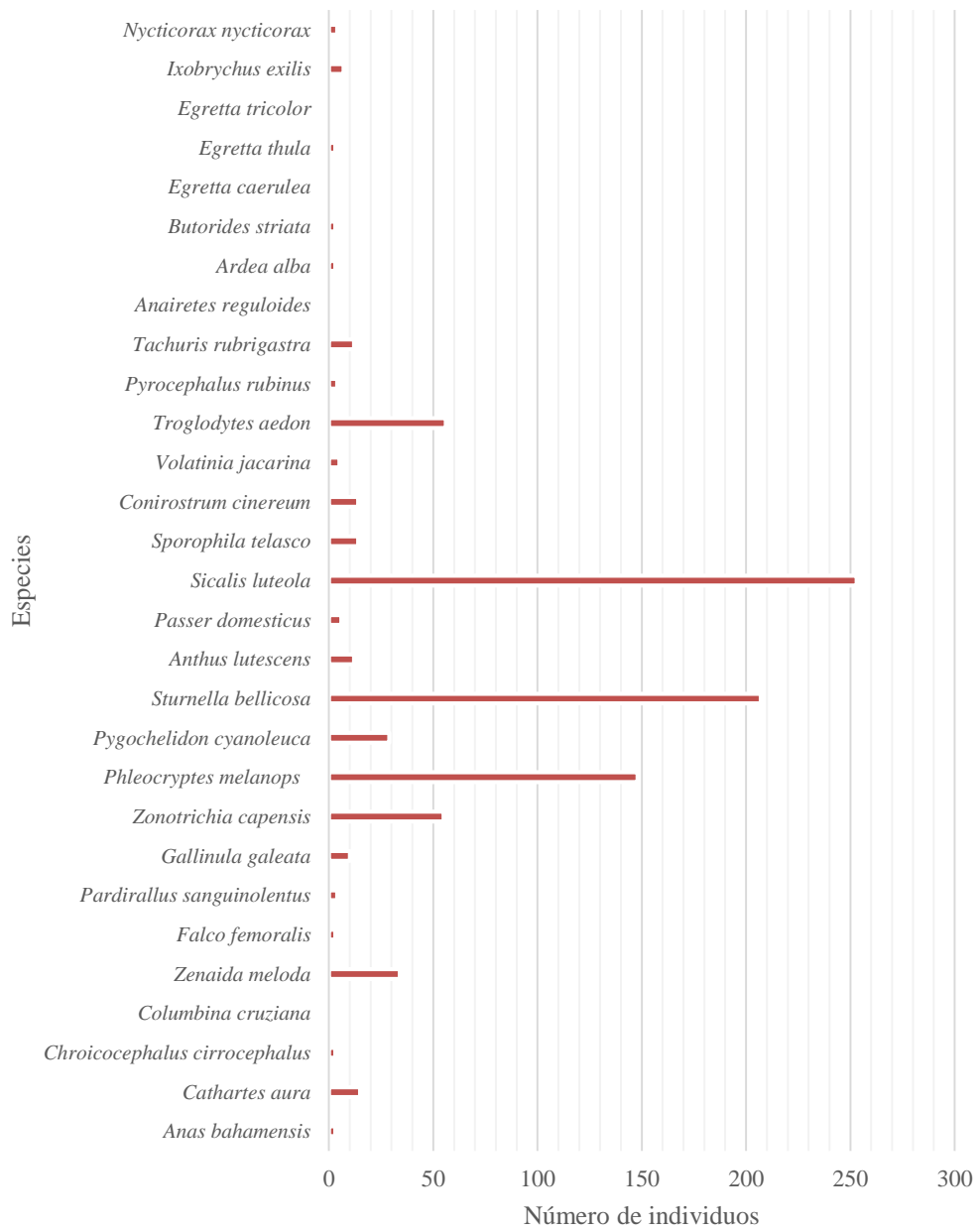


Figura 2. Número de individuos de las aves registradas por especie en Total y juncal en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015.

**Tabla 3**

Número de individuos observados en totorales y juncuales en el SNLM, 2015

N°	ESPECIE	SALIDA										TOTAL
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
1	<i>Anas bahamensis</i>	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	3
2	<i>Cathartes aura</i>	0	0	0	0	0	2	1	4	6	2	15
3	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3
4	<i>Columbina cruziana</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
5	<i>Zenaida meloda</i>	5	3	6	1	1	8	3	2	4	1	34
6	<i>Falco femoralis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3
7	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4
8	<i>Gallinula galeata</i>	0	0	2	1	1	1	2	1	2	0	10
9	<i>Zonotrichia capensis</i>	2	5	5	5	6	1	6	12	6	7	55
10	<i>Phleocryptes melanops</i>	11	23	29	13	23	16	8	8	8	9	148
11	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	0	0	0	6	0	0	10	0	10	3	29
12	<i>Sturnella bellicosa</i>	26	9	33	20	21	15	22	16	23	22	207
13	<i>Anthus lutescens</i>	2	5	0	3	0	0	1	1	0	0	12
14	<i>Passer domesticus</i>	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
15	<i>Sicalis luteola</i>	31	22	13	11	16	28	53	34	27	18	253
16	<i>Sporophila telasco</i>	0	0	0	2	0	1	1	4	0	6	14
17	<i>Conirostrum cinereum</i>	1	0	1	3	0	0	1	4	2	2	14
18	<i>Volatinia jacarina</i>	0	0	1	0	0	0	0	3	1	0	5
19	<i>Troglodytes aedon</i>	2	2	1	5	8	7	9	14	0	8	56
20	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	4
21	<i>Tachuris rubrigastra</i>	0	1	2	3	1	1	0	2	2	0	12
22	<i>Anairetes reguloides</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
23	<i>Ardea alba</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3
24	<i>Butorides striata</i>	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	3
25	<i>Egretta caerulea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
26	<i>Egretta thula</i>	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3
27	<i>Egretta tricolor</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
28	<i>Ixobrychus exilis</i>	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	7
29	<i>Nycticorax nycticorax</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4
TOTAL DE INDIVIDUOS		93	74	95	79	82	85	121	106	96	81	912

FUENTE: Datos obtenidos en campo

### **Caracterización de la avifauna por campo vital**

En el campo vital de totorales, se registró un total de 410 individuos agrupados en 22 especies todas consideradas como residentes; además se observa una mayor riqueza y menor abundancia de individuos con respecto al Juncal. Según la Tabla 3, las especies comunes (dominantes) sería *Sicalis luteola*, que fue observada en grandes bandadas, mantenido una población por encima de todas las demás aves; con excepción de la 4ta y 5ta salida en que llega disminuir e incluso ausentarse por completo. Las demás aves comunes son *Sturnella bellicosa*, *Zonotrichia capensis*, *Zenaida meloda* y *Phleocryptes melanops*.

En los totorales ubicados cerca a los límites del Área Natural Protegida, ha logrado observarse especies como *Volatinia jacarina*, *Anairetes reguloides*, *Sporophila telasco* y *Conirostrum cinereum*, que suelen ser observadas con mayor frecuencia en campos agrícolas, por lo tanto, su cercanía atribuiría características de zona de descanso para estas especies, además de zona de anidación para especies como *Phleocryptes melanops* y de disponibilidad de recursos para especies como *Pyrocephalus rubinus*.

**Tabla 4**

*Número de individuos observados en Totoral en el SNLM, 2015*

N°	ESPECIE	SALIDA									
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
1	<i>Anas bahamensis</i>	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0
2	<i>Cathartes aura</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	6	2
3	<i>Columbina cruziana</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
4	<i>Zenaida meloda</i>	5	3	6	1	1	8	3	2	4	1
5	<i>Falco femoralis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
6	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1
7	<i>Gallinula galeata</i>	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
8	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	5	4	5	6	1	5	12	6	7
9	<i>Phleocryptes melanops</i>	4	6	6	0	5	3	1	3	1	2
10	<i>Sturnella bellicosa</i>	22	5	20	7	6	7	1	2	7	3
11	<i>Anthus lutescens</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
12	<i>Passer domesticus</i>	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13	<i>Sicalis luteola</i>	30	20	6	5	0	15	21	7	7	3
14	<i>Sporophila telasco</i>	0	0	0	2	0	1	1	4	0	6
15	<i>Conirostrum cinereum</i>	1	0	1	3	0	0	1	4	2	2
16	<i>Volatinia jacarina</i>	0	0	1	0	0	0	0	3	1	0
17	<i>Troglodytes aedon</i>	0	1	1	0	4	1	1	6	0	5
18	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
19	<i>Tachuris rubrigastra</i>	0	0	1	1	1	1	0	2	1	0
20	<i>Anairetes reguloides</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
21	<i>Egretta thula</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	<i>Ixobrychus exilis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL DE INDIVIDUOS</b>		72	44	47	28	27	40	36	46	37	33
<b>TOTAL ESPECIES</b>		10	9	10	11	9	10	10	11	11	11
<b>ESPECIES DE JULIO A DICIEMBRE DEL 2015</b>											
<b>TOTAL DE INDIVIDUOS</b>					410						
<b>TOTAL DE ESPECIES</b>					22						

FUENTE: Datos obtenidos en campo

En campo vital de juncales se registró un total de 502 individuos agrupados en 18 especies, las cuales 17 eran residentes y 1 era migratoria. Presentando menor riqueza de especies y mayor abundancia de individuos con respecto al campo vital de Totoral.

En la Tabla 5 se observa a *Sicalis luteola*, como la especie más común (dominante) a diferencia de las demás especies siendo observada en todos los puntos de conteo. Las demás especies observadas son *Sturnella bellicosa*, *Phleocryptes melanops* y *Troglodytes aedon*, todas consideradas como residentes; además se observó una especie en el campo aéreo una parte del muestreo, *Pygochelidon cyanoleuca* que es considerada como un ave migratoria austral.

Por lo tanto, los juncales presentan características de zona de dormitorio para la mayoría de las aves que se alimentan en el lecho de las lagunas, así como de zona de reproducción para especies como *Phleocryptes melanops*, permitiéndole disponibilidad de recursos y cercanía a los recursos hídricos como drenes y lagunas para la instalación de sus nidos.

**Tabla 5***Número de individuos observados en juncal en el SNLM, 2015*

N°	ESPECIE	SALIDA									
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
1	<i>Cathartes aura</i>	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0
2	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
3	<i>Gallinula galeata</i>	0	0	1	1	0	1	1	0	2	0
4	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
5	<i>Phleocryptes melanops</i>	7	17	23	13	18	13	7	5	7	7
6	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	0	0	0	6	0	0	10	0	10	3
7	<i>Sturnella bellicosa</i>	4	4	13	13	15	8	21	14	16	19
8	<i>Anthus lutescens</i>	2	3	0	3	0	0	1	1	0	0
9	<i>Tachuris rubrigastra</i>	0	1	1	2	0	0	0	0	1	0
10	<i>Troglodytes aedon</i>	2	1	0	5	4	6	8	8	0	3
11	<i>Sicalis luteola</i>	1	2	7	6	16	13	32	27	20	15
12	<i>Ixobrychus exilis</i>	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
13	<i>Ardea alba</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
14	<i>Egretta tricolor</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	<i>Egretta thula</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
16	<i>Butorides striata</i>	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0
17	<i>Nycticorax nycticorax</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
18	<i>Egretta caerulea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL DE INDIVIDUOS</b>		21	30	48	51	55	45	85	60	59	48
<b>TOTAL ESPECIES</b>		9	7	8	10	6	8	11	7	8	6
<b>ESPECIES DE JULIO A DICIEMBRE DEL 2015</b>											
<b>TOTAL DE ESPECIES</b>		18									
<b>TOTAL DE INDIVIDUOS</b>		502									

FUENTE: Datos obtenidos en campo

**Tabla 6**

*Especies presente en campo vital, Totoral y juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015.*

<b>ESPECIE</b>	<b>Sólo Totoral</b>	<b>Sólo Juncal</b>	<b>Ambos campos vitales</b>
<i>Anas bahamensis</i>	<i>Anas bahamensis</i>	-	-
<i>Cathartes aura</i>	-	-	<i>Cathartes aura</i>
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	-	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	-
<i>Columbina cruziana</i>	<i>Columbina cruziana</i>	-	-
<i>Zenaida meloda</i>	<i>Zenaida meloda</i>	-	-
<i>Falco femoralis</i>	<i>Falco femoralis</i>	-	-
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	-	
<i>Gallinula galeata</i>	-	-	<i>Gallinula galeata</i>
<i>Zonotrichia capensis</i>	-	-	<i>Zonotrichia capensis</i>
<i>Phleocryptes melanops</i>	-	-	<i>Phleocryptes melanops</i>
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	-	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	
<i>Sturnella bellicosa</i>	-	-	<i>Sturnella bellicosa</i>
<i>Anthus lutescens</i>	-	-	<i>Anthus lutescens</i>
<i>Passer domesticus</i>	<i>Passer domesticus</i>	-	-
<i>Sicalis luteola</i>	-	-	<i>Sicalis luteola</i>
<i>Sporophila telasco</i>	<i>Sporophila telasco</i>	-	-
<i>Conirostrum cinereum</i>	<i>Conirostrum cinereum</i>	-	-
<i>Volatinia jacarina</i>	<i>Volatinia jacarina</i>	-	-
<i>Troglodytes aedon</i>	-	-	<i>Troglodytes aedon</i>

**Tabla 6 (Continuación).**

*Especies presente en campo vital, Totoral y juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015.*

<b>ESPECIE</b>	<b>Sólo Totoral</b>	<b>Sólo Juncal</b>	<b>Ambos campos vitales</b>
<i>Pyrocephalus rubinus</i> <i>Pyrocephalus rubinus</i>		-	-
<i>Tachuris rubrigastra</i>		-	<i>Tachuris rubrigastra</i>
<i>Anairetes reguloides</i> <i>Anairetes reguloides</i>		-	-
<i>Ardea alba</i>	-	<i>Ardea alba</i>	-
<i>Butorides striata</i>	-	<i>Butorides striata</i>	-
<i>Egretta caerulea</i>	-	<i>Egretta caerulea</i>	-
<i>Egretta thula</i>	-	-	<i>Egretta thula</i>
<i>Egretta tricolor</i>	-	<i>Egretta tricolor</i>	-
<i>Ixobrychus exilis</i>	-	-	<i>Ixobrychus exilis</i>
<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	<i>Nycticorax nycticorax</i>	-
<b>TOTAL</b>	11	7	11

Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Composición de la avifauna presente en totorales y juncuales del Santuario Nacional Lagunas De Mejía.

**Tabla 7**

*Listado taxonómico de la avifauna reportada en los campos vitales estudiados.*

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE EN INGLÉS	NOMBRE COMÚN EN ESPAÑOL
<b>Orden: ANSERIFORMES</b>		
<b>Familia: ANATIDAE</b>		
<i>Anas bahamensis</i>	White-cheeked Pintail	Pato gargantillo
<b>Orden: CHARADRIIFORMES</b>		
<b>Familia: LARIDAE</b>		
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gray-hooded Gull	Gaviota de capucho gris
<b>Orden: CATHARTIFORMES</b>		
<b>Familia: CATHARTIDAE</b>		
<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	Gallinazo cabeza roja
<b>Orden: COLUMBIFORMES</b>		
<b>Familia: COLUMBIDAE</b>		
<i>Columbina cruziana</i>	Croaking Ground Dove	Tortolita peruana
<i>Zenaida meloda</i>	West Peruvian Dove	Tórtola Melódica
<b>Orden: FALCONIFORMES</b>		
<b>Familia: FALCONIDAE</b>		
<i>Falco femoralis</i>	Aplomado Falcon	Halcón Aplomado
<b>Orden: GRUIFORMES</b>		
<b>Familia: RALLIDAE</b>		
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Plumbeous Rail	Rascón Plomizo
<i>Gallinula galeata</i>	Common Gallinule	Polla de Agua Común
<b>Orden: PASSERIFORMES</b>		
<b>Familia: EMBERIZIDAE</b>		
<i>Zonotrichia capensis</i>	Rufous-collared Sparrow	Gorrión de Collar Rufo
<b>Familia: FURNARIIDAE</b>		
<i>Phleocryptes melanops</i>	Wren-like Rushbird	Junquero
<b>Familia: HIRUNDINIDAE</b>		

<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Blue-and-white Swallow	Golondrina Azul y Blanca
--------------------------------	------------------------	--------------------------

**Familia: ICTERIDAE**

<i>Sturnella bellicosa</i>	Peruvian Meadowlark	Pastorero Peruano
----------------------------	---------------------	-------------------

**Familia: MOTACILLIDAE**

<i>Anthus lutescens</i>	Yellowish Pipit	Cachirla Amarillenta
-------------------------	-----------------	----------------------

**Familia: PASSERIDAE**

<i>Passer domesticus</i> (IN)	House Sparrow	Gorrión Casero
-------------------------------	---------------	----------------

**Familia: THRAUPIDAE**

<i>Sicalis luteola</i>	Grassland Yellow-Finch	Chirigüe Común
------------------------	------------------------	----------------

<i>Sporophila telasco</i>	Chestnut-throated Seedeater	Espiguero de Garganta Castaña
---------------------------	-----------------------------	----------------------------------

<i>Conirostrum cinereum</i>	Cinereous Conebill	Pico-de-Cono Cinéreo
-----------------------------	--------------------	----------------------

<i>Volatinia jacarina</i>	Blue-black Grassquit	Semillerito Negro Azulado
---------------------------	----------------------	---------------------------

**Familia: TROGLODYTIDAE**

<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	Cucarachero Común
--------------------------	------------	-------------------

**Familia: TYRANNIDAE**

<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Vermilion Flycatcher	Mosquero Bermellón
-----------------------------	----------------------	--------------------

<i>Tachuris rubrigastra</i>	Many-colored Rush Tyrant	Siete Colores de la Totorá
-----------------------------	--------------------------	----------------------------

<i>Anairetes reguloides</i>	Pied-crested Tit-Tyrant	Torito de Cresta Pintada
-----------------------------	-------------------------	--------------------------

**Orden: PELECANIFORMES**

**Familia: ARDEIDAE**

<i>Ardea alba</i>	Great Egret	Garza Grande
-------------------	-------------	--------------

<i>Butorides striata</i>	Striated Heron	Garcita Estriada
--------------------------	----------------	------------------

<i>Egretta caerulea</i>	Little Blue Heron	Garcita azul
-------------------------	-------------------	--------------

<i>Egretta thula</i>	Snowy Egret	Garcita Blanca
----------------------	-------------	----------------

<i>Egretta tricolor</i>	Tricolored Heron	Gacita pechiblanca
-------------------------	------------------	--------------------

<i>Ixobrychus exilis</i>	Least Bittern	Garza leonada
--------------------------	---------------	---------------

<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron	Huaco Común
------------------------------	---------------------------	-------------

---

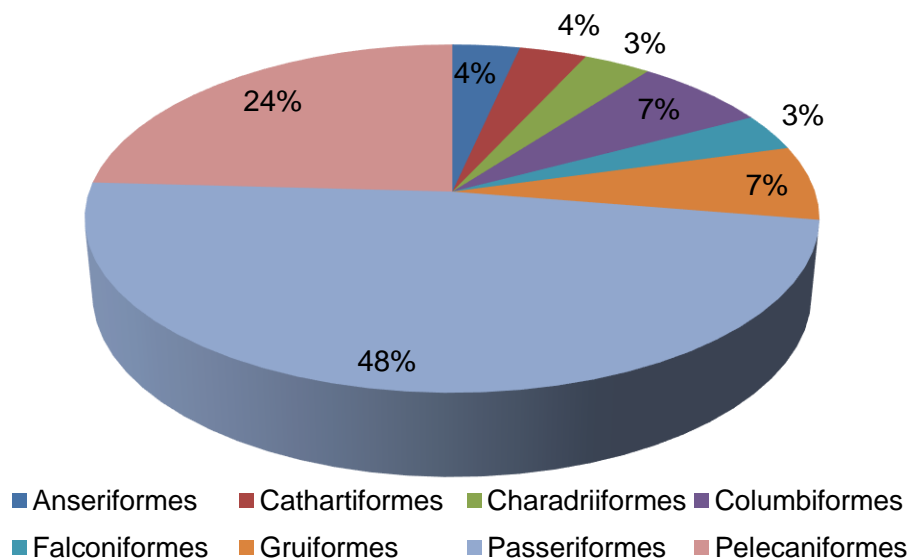
(IN)= especies introducidas en Perú por humanos (o se han establecido (colonizado) de poblaciones introducidas en otro lugar) y han establecido. Poblaciones reproductivas auto suficientes. Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8**

*Número de especies y porcentaje de la avifauna registrada en los totorales y juncuales en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015*

<b>ORDEN</b>	<b>NUMERO DE FAMILIAS</b>	<b>NUMERO DE ESPECIES</b>	<b>PORCENTAJE DE ESPECIES (%)</b>
<b>Anseriformes</b>	1	1	3,45%
<b>Cathartiformes</b>	1	1	3,45%
<b>Charadriiformes</b>	1	1	3,45%
<b>Columbiformes</b>	1	2	6,90%
<b>Falconiformes</b>	1	1	3,45%
<b>Gruiformes</b>	1	2	6,90%
<b>Passeriformes</b>	9	14	48,28%
<b>Pelecaniformes</b>	1	7	24,14%
<b>TOTAL</b>	16	29	<b>100,00%</b>

Fuente: Elaboración propia



*Figura 3. Estructura porcentual de especies reportadas por orden taxonómica, de aves del Totoral y juncal en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015. Fuente: Elaboración propia*

De acuerdo a la variedad de especies reportadas, se registró un total de 29 especies conformando 08 órdenes y 16 familias taxonómicas (Tabla 7 y 8); los taxones con mayor número de especies son: Orden Passeriforme representada por la familia Trhaupidae y Tyrannidae, y la Orden Pelecaniformes representada por la familia Ardeidae. En la Figura 3, se aprecia que ambas Órdenes representan el 70,32 % del total de las especies registradas en ambos campos vitales.

Los Órdenes Columbiformes y Gruiformes, presentan 2 especies y representan porcentualmente el 6.90 % cada una. Los Órdenes con menor representatividad porcentual son Anseriformes, Cathartiformes, Charadriiformes y Falconiformes con 3.45 % cada una.

La Figura 4 representa cada uno de las 08 órdenes registradas según el número de especies y familias agrupadas; el orden Passeriformes presenta 9 familias, las cuales están representadas por 14 especies, como la familia Thraupidae y la especie *Sicalis luteola*. Posteriormente, sigue el Orden Pelecaniformes, con 1 familia y 7 especies, los Órdenes Columbiformes y Gruiformes con 1 familia y 2 especies cada uno. Por el contrario, los órdenes que presentan 01 familia y 01 especie son Anseriformes, Cathartiformes, Charadriiformes y Falconiformes.

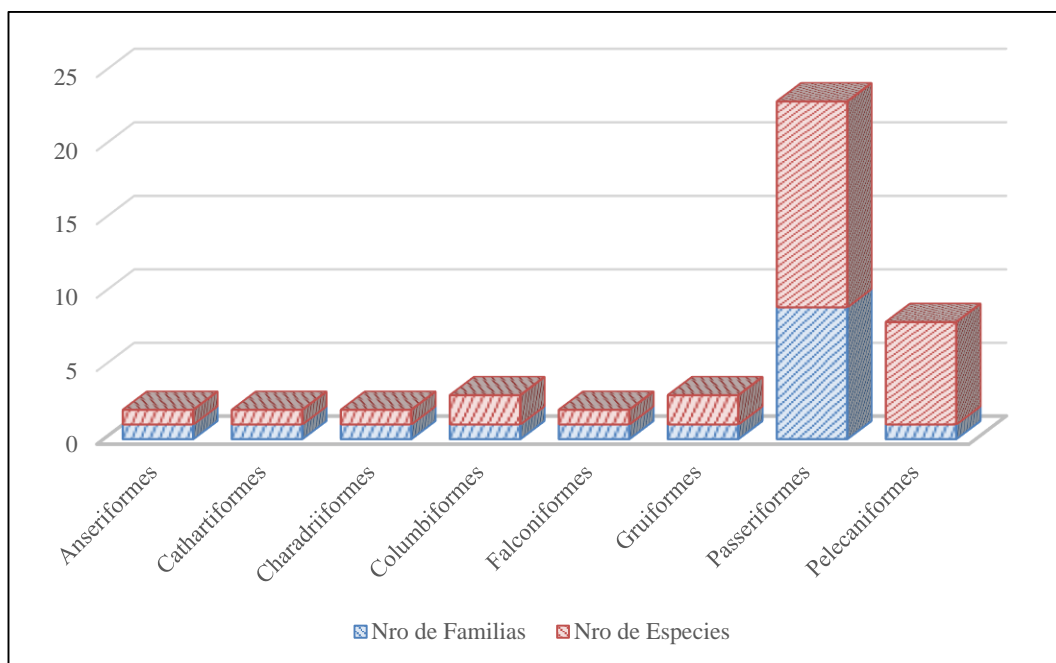


Figura 4. Número de familia y especies de aves reportadas según su Orden, de los campos vitales de Totoral y juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015.

Analizando la información obtenida de las 16 familias taxonómicas registradas, la familia Ardeidae con 7 especies fue la que presentó la mayor riqueza de especies, seguido de la familia Thraupidae con 4 especies, la familia Tyrannidae con 2 especies y la familia Columbidae con 2 especies (Tabla 9 y Figura 4).

La mayoría de las especies de la familia Ardeidae presentan una dieta variada principalmente en base de peces, insectos y crustáceos, buscando sus alimentos de manera activa, caminando y recorriendo zonas poco profundas; como es el caso de *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Egretta caerulea*, etc. Además, presentan un

comportamiento solitario o en pareja en caso de *Ardea alba*, distribuyéndose en casi todo el humedal (Lorenzon, Ronchi, & Beltzer, 2013; Ruiz-Guerra, 2016).

La familia Thraupidae fue la segunda familia con mayor riqueza de especies, que se caracteriza plumaje brillante, pico grueso y por ser de hábitos insectívoros y frugívoros (Gomez, 2015), entre las especies observadas son: *Sicalis luteola*, *Sporophila telasco*, *Conirostrum cinereum* y *Volatinia jacarina*, que han sido observados frecuentemente en los campos agrícolas de la zona de amortiguamiento del Área Natural Protegida.

La tercera familia mas representativa fue la Tyrannidae, cuyas especies observadas son *Pyrocephalus rubinus*, *Tachuris rubrigastra* y *Anairetes reguloides*. *Pyrocephalus rubinus* es una especie principalmente territorial registrandose en parejas o en pequeñas bandadas compuestas por juveniles, reproduciendose casi todo el año y con hábitos alimenticios de insectos (Borrero, 1972).

Otra familia representativa es la Familia Columbidae, esta especie se caracteriza por tener un cuerpo y cuello robusto, con pico delgado y corto con ceras cernosas, presentan una dieta que se compone principalmente de semillas, las cuales son consumidas en gran cantidad y algunos frutos (Samamé, 2005). Las especies son: *Columbina cruziana* y *Zenaida meloda*.

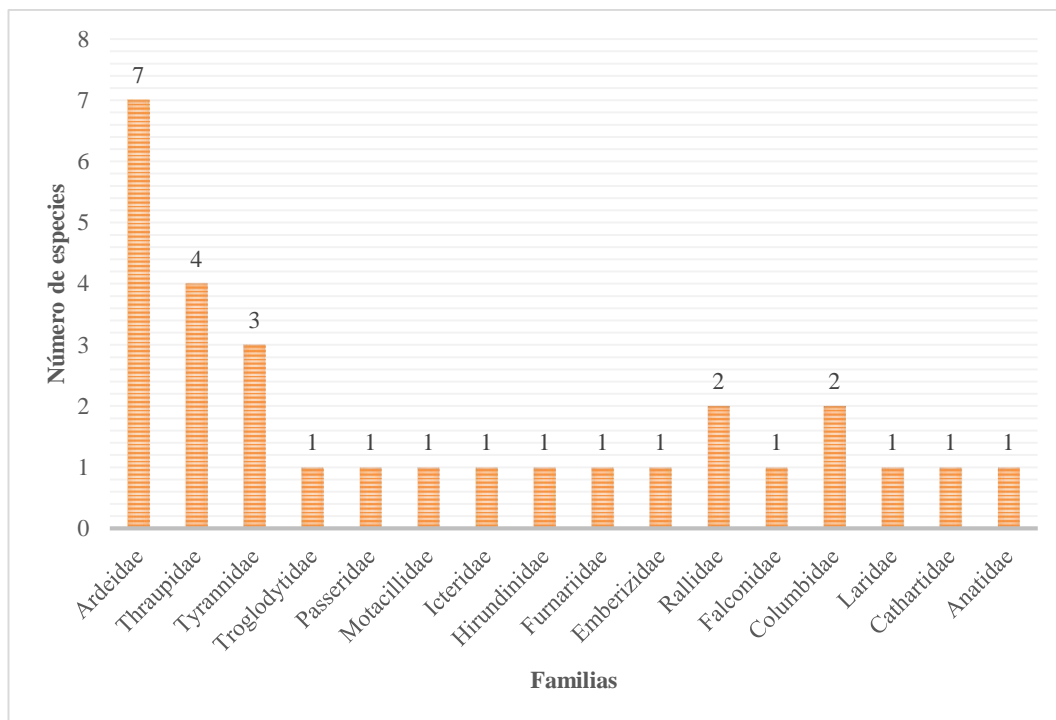


Figura 5. Composición porcentual de las especies de aves registradas por familia taxonómica en los campos vitales de Totoral y juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015.

### Composición de especies por campo vital

En los totorales se registró 410 individuos, distribuidos en 7 órdenes, 14 familias y 22 especies, mientras en los juncuales se reportó una mayor abundancia, reportando un total de 502 individuos distribuidos en 5 órdenes, 12 familias y 18 especies, debido a que los totorales se ve influenciado por la cercanía a campos agrícolas a diferencia de los juncuales, que presentan especies principalmente que usan el lecho lagunar, por la disponibilidad de recursos y condiciones para el desarrollo de su ciclo reproductivo.

En los totorales, la mayor riqueza de especies es del Orden Passeriformes con 13 especies que representa el 59 % del total, seguido por el Orden Gruiformes, Pelecaniformes y Columbiformes con 2 especies que representan el 9 % cada uno y finalmente la Orden Anseriformes, Cathartiformes y Falconiformes con una especie y representan el 5 % cada uno del total (Figura 6 y Tabla 9).

**Tabla 9**

*Número de especies y porcentaje de las Órdenes de la avifauna registrada por campo vital de totorales y juncales en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015*

Orden	Totoral		Juncal	
	N° especies	Porcentaje	N° especies	Porcentaje
Anseriformes	1	5%	0	0%
Cathartiformes	1	5%	1	6%
Charadriiformes	0	0%	1	6%
Columbiformes	2	9%	0	0%
Falconiformes	1	5%	0	0%
Gruiformes	2	9%	1	6%
Passeriformes	13	59%	8	44%
Pelecaniformes	2	9%	7	39%
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

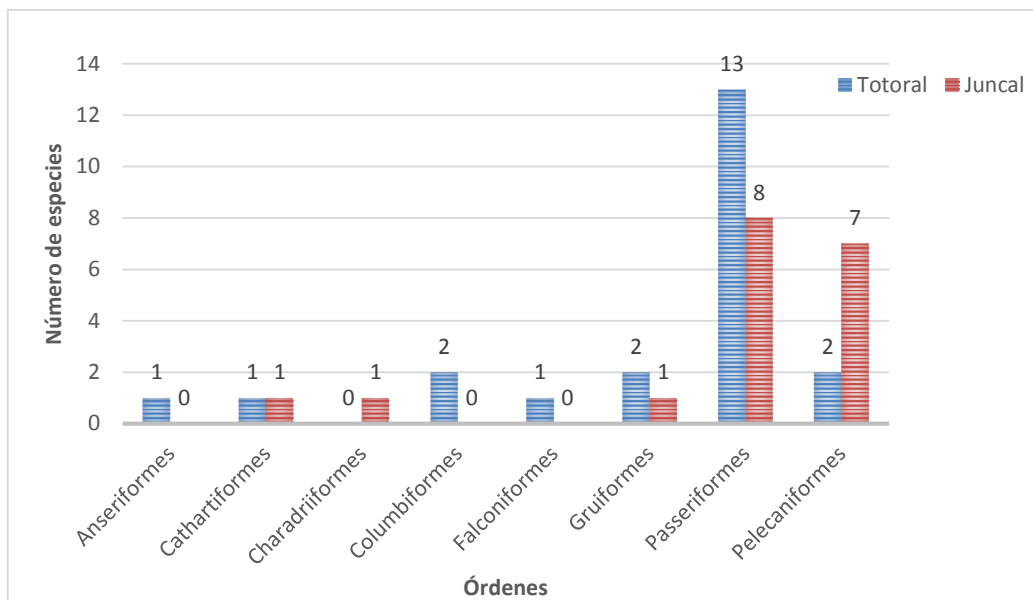


Figura 6. Composición de las especies registradas por orden taxonómico en los campos vitales de Totoral y juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015.

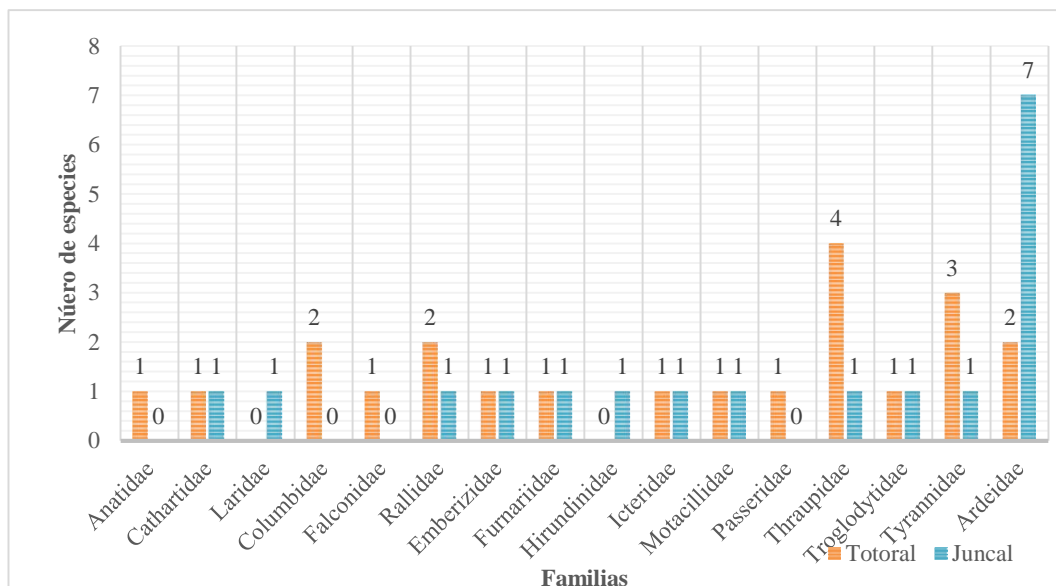


Figura 7. Composición de las especies registradas por orden taxonómico en los campos vitales de Totoral y juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015.

En los juncuales, la mayor riqueza de especies es del Orden Passeriformes con 8 especies que representan el 44 % del total, seguido por el Orden Pelecaniformes con 7 especies que representan el 39 %, y las Órdenes Cathartiformes, Charadriiformes y Gruiformes con una especie cada uno, que representa el 6 % del total de especies registradas (Figura 6 y Tabla 9).

En los totorales, de acuerdo a variedad de especies reportadas, la familia más representativa es la Trhaupidae, Tyrannidae, Rallidae, Ardeidae y Columbidae, mientras que en juncuales es la familia Ardeidae con una mayor riqueza de especies (Figura 7). Por lo tanto, existe una diferencia en la composición de especies por familia entre ambos campos vitales, debido a que los totorales presentan una influencia de la avifauna presente en campos agrícolas y Monte ribereño por la cercanía que presentan, como el caso de las especies de familia Thraupidae; mientras que las especies de la Familia Ardeidae, presentes en los juncuales, recurren a estas zonas al encontrarse cercano al lecho lagunar, como sitio de refugio y disponibilidad de recursos.

#### **4.3 Categorización de la avifauna según su estado de conservación**

Ninguna de las especies registradas forma parte de alguna categoría de conservación en la Legislación Nacional del D.S. N° 004-014-MINAGRI, mientras que, en los dispositivos internacionales como la Lista Roja de la IUCN, todas las especies reportadas son categorizadas como de Preocupación menor y la especie

*Falco femoralis* fue categorizada en el Apéndice II de los criterios de la Convención de Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2017), como una especie que no necesariamente está en peligro de extinción, pero su comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia (Tabla 10).

La especie *Falco femoralis* “Halcón Aplomado” es una rapaz principalmente ornitóphaga (Hector, 1985) generalmente consumidora del orden Passeriformes, capturando mamíferos esporádicamente e insectos del Orden Coleóptera (Bo, 1999); esta especie fue observada principalmente solitaria dentro del Área Natural Protegido con excepción de los últimos meses de muestreo (noviembre a diciembre) que fue observado en pareja en las asociaciones vegetales de totorales con alta densidad, coincidiendo con el comportamiento y temporada de reproducción observado por otros autores en Argentina, México y Chile (Hector, 1985; Bo, 1999; Salvador, 2012; Ychante, 2015) además de su preferencia de habitar en zonas principalmente de bosques, plantaciones exóticas o árboles aislados y de un comportamiento biparenteral donde uno de los padres es el que defiende al nido de vertebrados, incluyendo humanos.

**Tabla 10**

*Estado de conservación de la avifauna reportada en campo vital, Totoral y juncal, en el SNLM, 2015. Sistemas de clasificación de IUCN, CITES y el D.S. 004-2014-MINAGRI*

N°	ESPECIE	ESTADO DE CONSERVACIÓN		
		D.S. 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES
1	<i>Anas bahamensis</i>	-	LC	-
2	<i>Cathartes aura</i>	-	LC	-
3	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	-	LC	-
4	<i>Columbina cruziana</i>	-	LC	-
5	<i>Zenaida meloda</i>	-	LC	-
6	<i>Falco femoralis</i>	-	LC	APÉNDICE II
7	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	-	LC	-
8	<i>Gallinula galeata</i>	-	LC	-
9	<i>Zonotrichia capensis</i>	-	LC	-
10	<i>Phleocryptes melanops</i>	-	LC	-
11	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	-	LC	-
12	<i>Sturnella bellicosa</i>	-	LC	-
13	<i>Anthus lutescens</i>	-	LC	-
14	<i>Passer domesticus</i>	-	LC	-
15	<i>Sicalis luteola</i>	-	LC	-
16	<i>Sporophila telasco</i>	-	LC	-
17	<i>Conirostrum cinereum</i>	-	LC	-
18	<i>Volatinia jacarina</i>	-	LC	-
19	<i>Troglodytes aedon</i>	-	LC	-
20	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	-	LC	-
21	<i>Tachuris rubrigastra</i>	-	LC	-
22	<i>Anairetes reguloides</i>	-	LC	-
23	<i>Ardea alba</i>	-	LC	-
24	<i>Butorides striata</i>	-	LC	-
25	<i>Egretta caerulea</i>	-	LC	-
26	<i>Egretta thula</i>	-	LC	-
27	<i>Egretta tricolor</i>	-	LC	-
28	<i>Ixobrychus exilis</i>	-	LC	-
29	<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	LC	-

CRITERIOS SEGÚN IUCN LC: Preocupación menor. Fuente: IUCN, 2017; CITES, 2017; D.S. N° 004-2014-MINAGRI, 2014

#### 4.4 Diferencia de la diversidad biológica de la avifauna en el Totoral y juncal del SNLM

##### 4.4.1 Estimación de la riqueza de especies

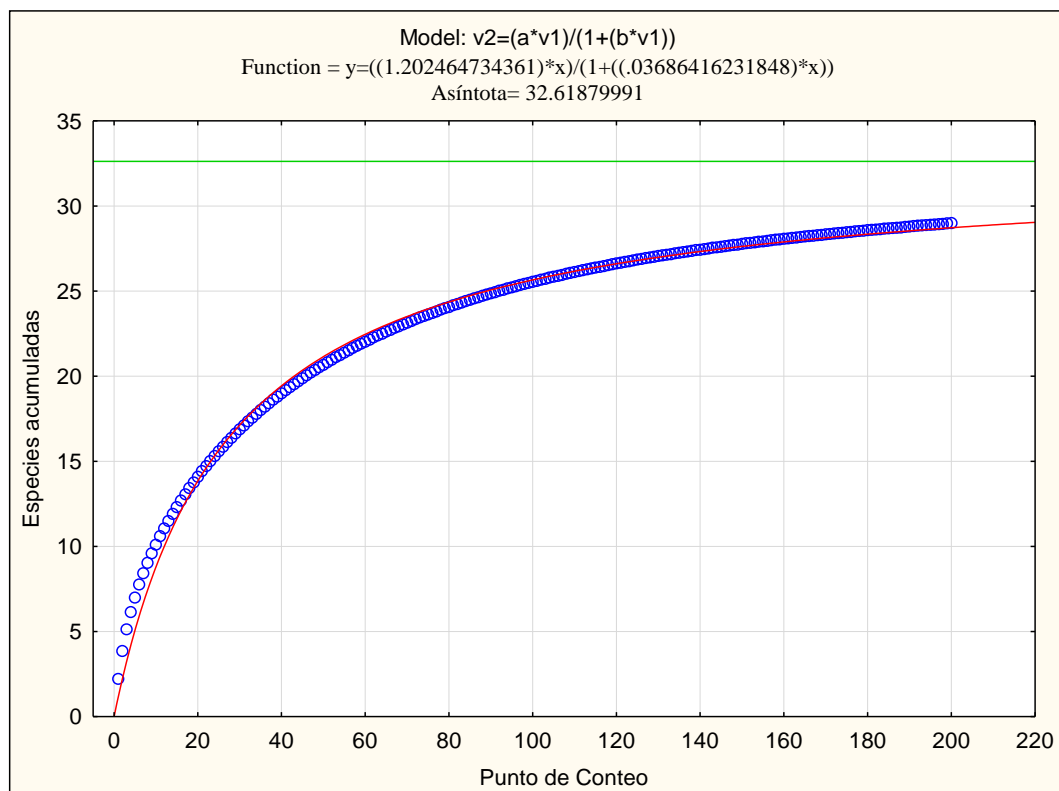
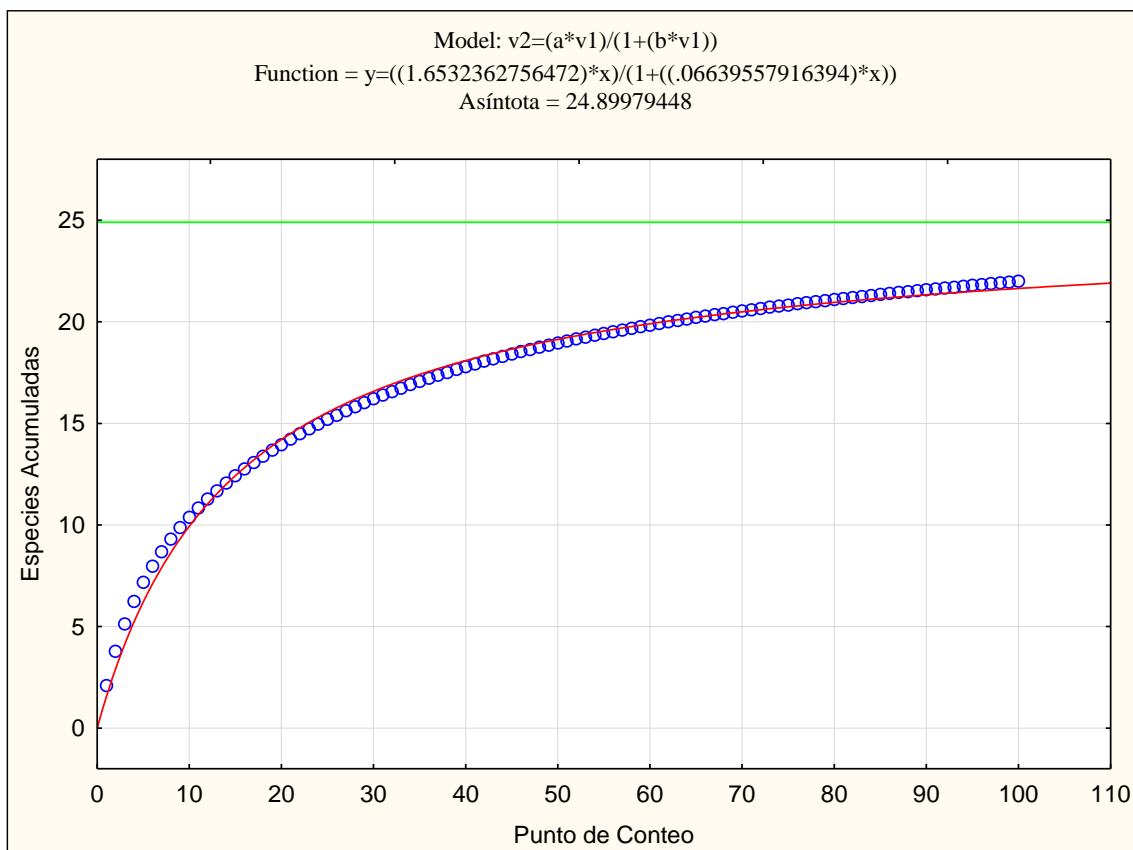


Figura 8. Curva de acumulación de especies registradas en los totorales y juncales del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015

La Figura 8 representa la curva de acumulación de especies elaborada en base al número de especies registradas y las unidades de muestreo (punto de conteo) empleados en el estudio. El valor registrado para totorales y juncales representa el 88,9 %, este valor es mayor al promedio registrado para la ecuación

de Clench que indica que a partir de proporciones superiores a 70 %, la estima de las riquezas asintóticas se hacen estables (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003), obteniendo una evaluación completa y fiable. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) el valor de 0,993518419 que es muy cercano 1, lo que indica un buen ajuste del modelo, mientras que la pendiente de Clench resultó 0,054 (menor a 0,1) (Fig. 8). El valor de la asíntota (Ver línea verde) fue de 32,6, lo que significa que serían 33 las especies estimadas (valor teórico).

Según la curva de acumulación de especies para el campo vital de totorales (Curva de Clench), el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) el valor de 0,99457082 que es muy cercano 1, lo que indica un buen ajuste del modelo, mientras que la pendiente de Clench resultó 0,028 (menor a 0,1) (Fig 9). Obteniendo que solo se registró el 88,35 % en los totorales (22 especies) a diferencia del valor de la asíntota (Ver línea verde) de 24,89, equivalente a 25 especies. Asimismo, la curva de acumulación de especies en juncales (Fig. 10), tuvo como resultado el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0,991343709, que es muy cercano 1 también, mientras que la pendiente de Clench resultó 0,0248 (menor a 0,1). Obteniendo que solo registró el 86,29 % de las especies estimadas (número total teórico de especies) para los juncales. Por lo tanto, la estima equivalente para totorales (11,65 %) y juncales (13,7 %) complementaria para acercarse al valor predictivo.



*Figura 9.* Curva de acumulación de Riqueza de especies observadas y estimadas para las poblaciones de aves avistadas en Totoral del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015.

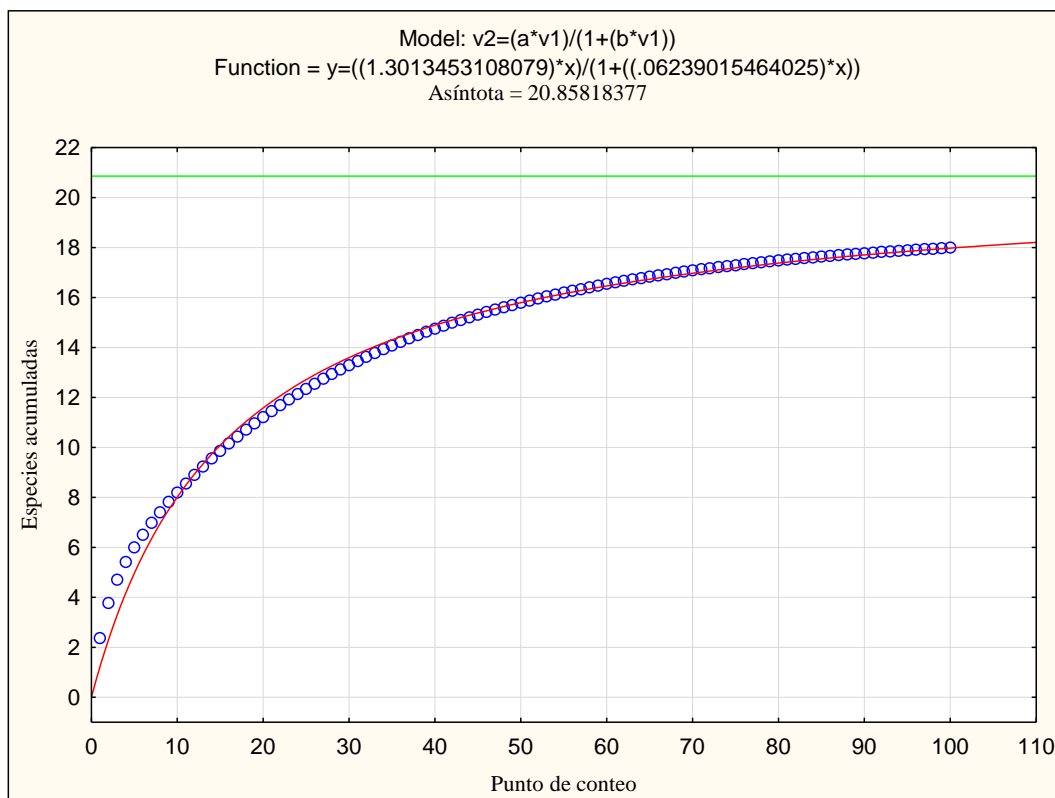


Figura 10. Curva de acumulación de Riqueza de especies observadas y estimadas para las poblaciones de aves avistadas en juncal del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, 2015

#### 4.4.2 Diversidad alfa

El análisis de los índices de diversidad en los campos vitales de Juncal y Totoral ubicados en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía, tuvo como finalidad mostrar la relación que existe entre la riqueza de especies en cada zona de muestreo y la abundancia de éstas en determinados meses (julio a diciembre del 2015). La Tabla 11 muestra los índices de diversidad alfa: Margalef, Simpson, Shannon y Pielou, obtenidos por cada punto de muestreo. La riqueza específica

de los campos vitales (índice de Margalef), siguió una tendencia similar a la proporción de especies, el Total presentó un mayor valor que en juncal; el análisis de la estructura poblacional medida por el índice de abundancia proporcional o relativa, describe el índice de equidad se puede realizar mediante el método de Shannon Wiener y Pielou que muestra valores alrededor de 2, así como el índice de dominancia de Simpson que da como resultado valores muy próximos a 0,85 durante las observaciones, significando una baja dominancia de especies.

Con respecto a las visitas realizadas sólo en el Total se observa que la riqueza específica (índice de Margalef), siguió una tendencia similar a la proporción de especies alcanzando valores desde 2,104 hasta 3,01 siendo su valor mínimo en la primera y segunda salida ( $D= 2,104$ ), esto se explica por la presencia de gran cantidad de individuos de *Sicalis luteola* y *Sturnella bellicosa*, en estas primeras fechas de muestreo. La equidad entre las visitas realizadas en el Total medida con el índice de Shannon-Wiener y Pielou, mostró que no existió igualdad de abundancia entre las especie y según el índice de dominancia a través de Simpson, es que existe una ligera dominancia por algunas especies en este campo vital, esto probablemente se debe a la dominancia de *Sicalis luteola* y *Sturnella bellicosa* principalmente; cuando su población decrece la diversidad se mantiene. Por lo tanto, es muy probable que, al extraer un ave al azar de este campo vital, sea alguna de estas dos especies.

El campo vital de Juncal, presenta una riqueza específica (índice de Margalef), que sigue una tendencia similar a la proporción de especies (Tabla 11), alcanzando valores desde 1,292 hasta 2,628. La equidad entre las visitas realizadas medida con el índice de Shannon-Wiener y Pielou, mostró que no existió una igualdad de abundancia entre las especies, existiendo una ligera dominancia por alguna especie en esta comunidad vegetal, según el índice de dominancia a través de Simpson. En este campo vital, *Sicalis luteola* y *Sturnella bellicosa* también corresponderían las especies con mayor influencia en resultados de equidad y dominancia, principalmente en las primeras fechas de muestreo.

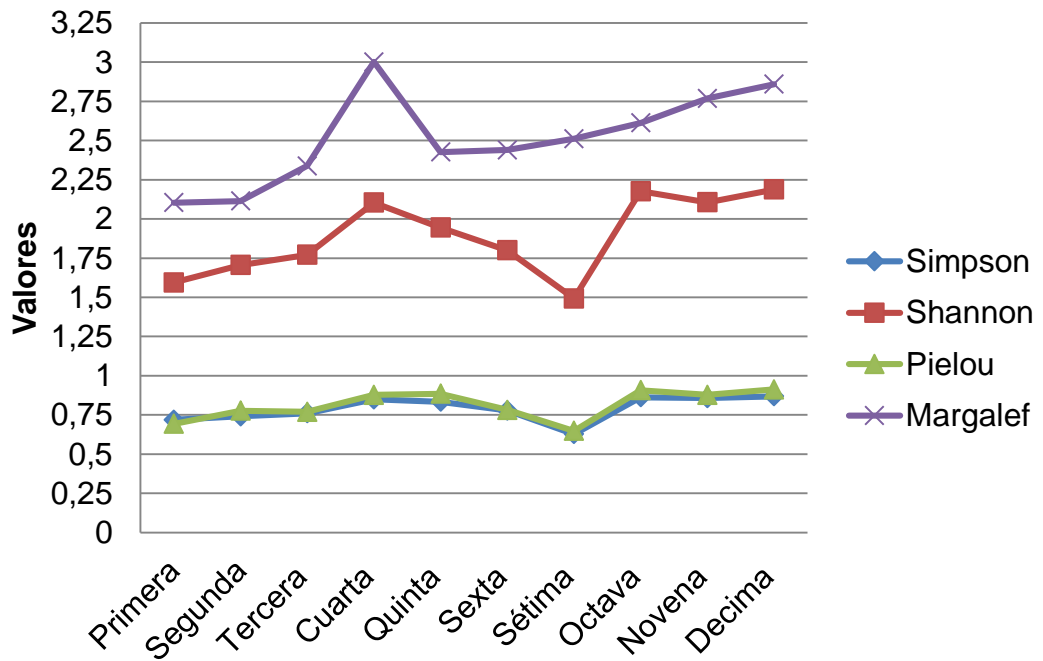


Figura 11: Índice de diversidad alfa en Totoral, entre julio a diciembre.

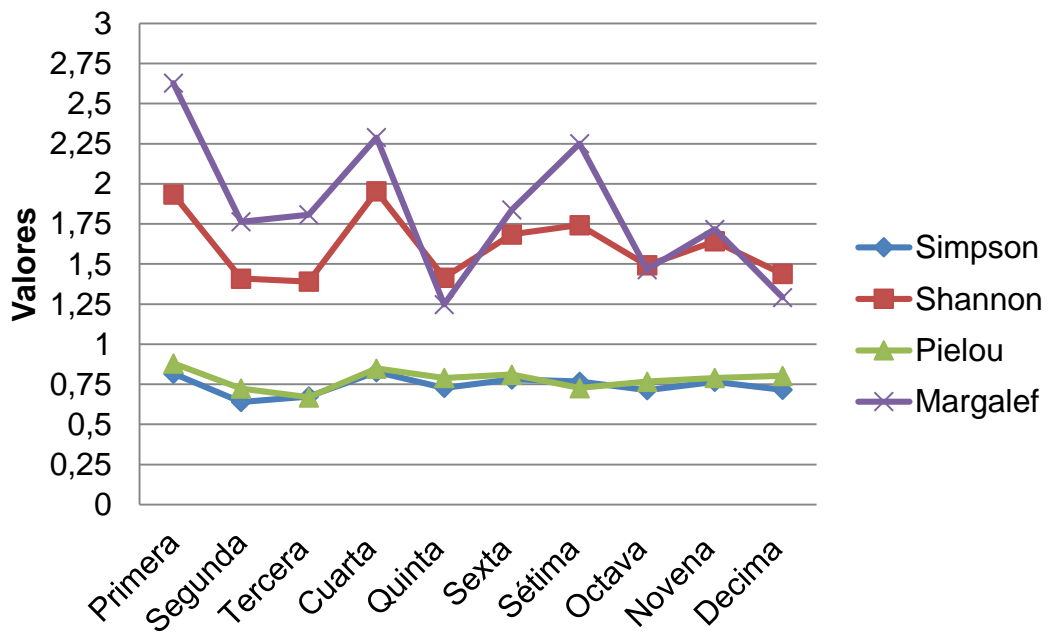


Figura 12. Índice de diversidad alfa en Juncal, entre julio a diciembre.

**Tabla 11**

*Índice de diversidad alfa en los campos vitales, Totoral y juncal, durante los meses de julio a diciembre en el SNLM, 2015*

ÍNDICE	VEGETACIÓN	SALIDA (julio - diciembre)										TOTAL
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
N	TOTAL	72	44	47	28	27	40	36	46	37	33	410
	JUNCAL	21	30	48	51	55	45	85	60	59	48	502
R	TOTAL	10	9	10	11	9	10	10	11	11	11	22
	JUNCAL	9	7	8	10	6	8	11	7	8	6	18
D	TOTAL	2,104	2,114	2,338	3,001	2,427	2,44	2,511	2,612	2,769	2,86	3,491
	JUNCAL	2,628	1,764	1,808	2,289	1,248	1,839	2,251	1,465	1,717	1,292	2,734
C	TOTAL	0,7188	0,7407	0,7605	0,8495	0,834	0,7775	0,6281	0,862	0,8576	0,8687	0,8499
	JUNCAL	0,8163	0,64	0,6736	0,8266	0,7279	0,7802	0,7665	0,7133	0,7659	0,7161	0,7951
H	TOTAL	1,595	1,706	1,771	2,104	1,945	1,8	1,492	2,176	2,106	2,188	2,284
	JUNCAL	1,934	1,409	1,39	1,953	1,415	1,685	1,743	1,492	1,642	1,438	1,89
J	TOTAL	0,6928	0,7764	0,7692	0,8773	0,8851	0,7817	0,6482	0,9074	0,8783	0,9126	0,7388
	JUNCAL	0,8801	0,7239	0,6686	0,8482	0,79	0,8105	0,7267	0,7666	0,7896	0,8027	0,6539

Número de individuos (N), Riqueza de especies (R), índice de diversidad de Margalef (D), Índice de Simpson (C), Índice de diversidad de Shannon (H) e índice de Equidad de Pielou (J) Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.3 Diversidad beta

Los índices utilizados para hallar la diversidad beta fueron el coeficiente de similitud de Jaccard ( $I_j$ ) y Morisita-Horn ( $I_{M-H}$ ). Con estos índices se compararon los dos campos vitales entre sí, usando la riqueza y las abundancias totales obtenidas en cada una de ellas.

El índice de similitud de Jaccard, basado en la presencia/ausencia de especies, se obtuvo un coeficiente de  $I_j=0,379$ ; lo que indica que solo el 38 % de las especies son semejantes (Fig. 13) están presentes en ambos campos vitales equivalente a 11 especies. y el 62 % de especies son diferentes.

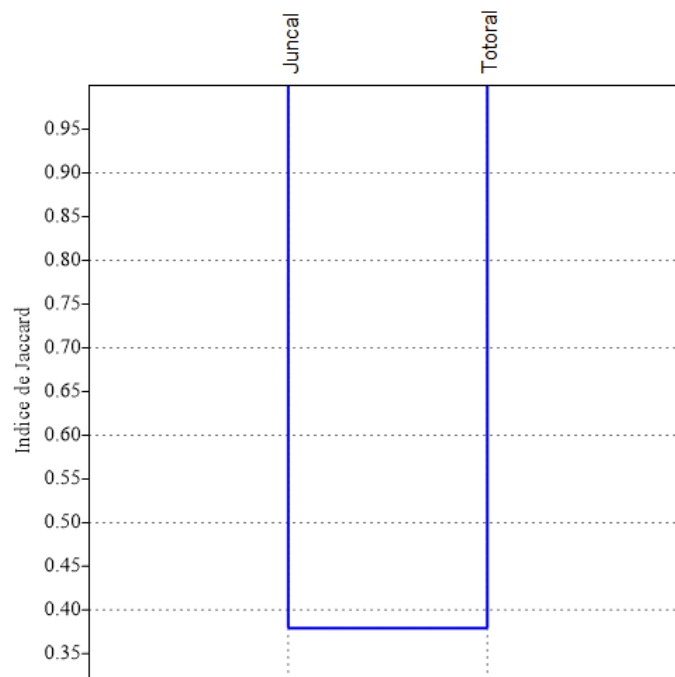


Figura 13: Dendrograma de Similaridad, análisis Cluster en base al Índice de Jaccard.

Según el grado de Similaridad del Índice cuantitativo de Morisita – Horn, basado en las abundancias totales, ambos campos vitales muestran un coeficiente de 0,838, equivalente a 83,8 %, (Fig. 14), que se ve influenciada por los valores altos de abundancia en ambos campos vitales, principalmente de *Sicalis luteola* y *Sturnella bellicosa* y *Phleocryptes melanops*.

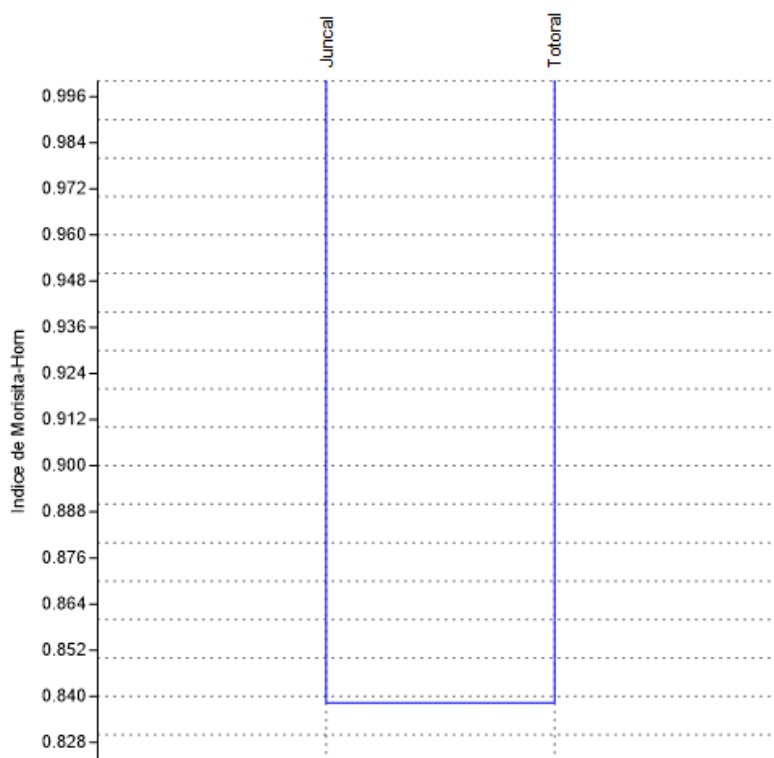


Figura 14. Dendrograma de Similaridad, análisis Cluster en base al Índice de Morisita Horn .

## V. DISCUSIÓN

En el presente estudio, realizado en los campos vitales de totorales y juncuales, se registró 3 especies comunes (dominantes): *Sicalis luteola*, *Sturnella bellicosa* y *Phleocryptes melanops*, cuyos procesos estacionales de muda y reproducción se evidenciaron en este hábitat, compensando sus requerimientos energéticos al hallar la disponibilidad de recursos y protección; se evidencia la ausencia de observación de *Rallus limicola*, *Laterallus jamaicensis* y *Porphyryla martinica*, registrados años anteriores por R. Hughes y Tapia (1983), debido a que son especies actualmente consideradas como Raras de observar en este humedal (Alayo, 2016). Se han observado especies que han sido reportadas en hábitats de arbustos y árboles en otros humedales y en zonas agrícola como *Volatinia jacarina*, *Anairetes reguloides*, *Sporophila telasco* y *Conirostrum cinereum*, por lo que existirían una influencia de este tipo de hábitat al encontrarse en los límite de este humedal (Angulo-Pratolongo, Schulenberg, & Puse-Fernández, 2010).

De acuerdo a la riqueza de especies reportadas, la mayoría corresponde al Orden Passeriformes y Pelecaniformes, cuyos resultados son similares a los estudios realizados con anterioridad a la creación de este Área Natural Protegida (Tapia, 1983; Pette & Wolf, 1984) y se han mantenido a pesar de las alteraciones en los humedales ocurrida por la percolación a través del sub- suelo y evaporación así como de la intensificación agrícola, a través del uso de agroquímicos y drenaje

de suelos por parte del Plan REHATIC (Plan de Rehabilitación de Tierras Costeras) causando cambios en sus atributos hidrológicos, volumen de agua y circulación del agua; incendios y pérdida de territorio para el desarrollo de actividades agropecuarias (Ocaña L.,1982; Tapia, 1983; Pette & Wolft, 1984; Resolución Jefatural 054-96-INRENA, 1996; Muñoz, 2011; Franco, Delgado, & Andrade, 2013), por lo que es importante el trabajo continuo de gestión del Área Natural Protegida por mantener esta representatividad ecológica (Servicio Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado, 2013).

Con respecto a las familias más representativas, se registra a las especies Ardeidae, Thraupidae y Tyrannidae como los taxones con mayor abundancia y riqueza de especies, coincidiendo con los datos obtenidos por Gonzales (1993), en los totorales y juncales en los humedales de Punta Bombón, ubicado al sur del Área Natural Protegida, así como en otros humedales de la costa peruana (Castillo, 2010; Rivas, Pariapaza, & Nuñez, 2013; Silva, 2014; Pollack et a. 2017). Se observó que hay cierta similitud en cuanto la composición y estructura básica de parte de la comunidad de aves, respecto a las Familias reportados a través de los Monitoreos ambientales de fauna realizados mensualmente dentro de los Humedales (SERNANP, 2015), principalmente relacionado al tipo de hábitat de Lagunas y cochas.

Por otro lado, ningunas de las especies reportadas están incluidas en las categorías de especies amenazadas del país, D.S. 004-2014-MINAGRI. Sin embargo, existen acuerdos de aprovechamiento directo de extracción de Totora y Junco para el desarrollo socioeconómico que beneficiarían en evitar la reducción del espejo lagunar pero también reducirían el área disponible para anidación y refugio (León, Young, & Cano, 1998); aunado al registro de actividades pecuarias (pastoreo) y la presencia de animales domésticos que acompañan a los ganaderos (perros, caballos y gatos) en los límites del Área Natural Protegida, que influirían en la permanencia de ciertas aves. Kusch (2014), detalla que existe una disminución con respecto al número de individuos en zonas con intervención ganadera en comparación con una muestra control, por lo que es necesario continuar con los acuerdos de aprovechamiento de extracción de Totora y Junco, el cuál si se realiza de manera descontrolada podría disminuir la diversidad de avifauna presente y ocasionar la pérdida local de especies propias de estos campos vitales, debido a que la mayoría de las aves especialistas rechazan espacios donde aumente el riesgo de depredación de nidos y disminución de la oferta alimenticia (Kusch, 2014).

Respecto a la estimación de riqueza de especies en el presente estudio, el valor asintótico de la curva de acumulación de especies (32,62) muestra que probablemente sean 33 las especies de aves presentes en los totorales y juncales del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, logrando registrar durante el muestreo el 88,9 %, representado por 29 especies. La ausencia de estas especies registradas,

estarían atribuida a que los muestreos fueron diurnos y que el periodo de estudio comprendió los meses de julio a diciembre; por lo tanto, serían las especies de hábitos nocturnos o crepusculares, especies cripticas, especies ocasionales o especies migratorias las que no lograron registrarse (Martínez-Morales, 2007; Quiñonez & Hernandez, 2017). Según González-García (2014), el uso de métodos complementarios como el uso de radioemisores y playback (Blake y Loiselle 2001, Derlindati y Caziani 2005, Estades et al. 2006, Stouffer 2007) o el uso de Playbacks como estímulos auditivos durante los puntos de conteo ayudarían a incrementar la detectabilidad de determinadas especies (Tubaro 1999, Sliwa y Sherry 1992) o censar especies sigilosas o nocturnas (Johnson et al. 1981), por lo tanto, podrían acercarnos a la determinación de la riqueza real.

La riqueza y abundancia de aves registrada en este estudio es moderada, similar a otros inventarios desarrollados en comunidades vegetales de Totora y Junco de humedales costeros (Tapia, 1983; Gonzales; 1993; Angulo-Pratolongo, Schulenberg, & Puse-Fernández, 2010; Pollack et al., 2017); principalmente comunidades de aves típicas de humedales y que en muchos casos están influenciada por el hábitat de arbusto, árboles y agroecosistemas, con más de una especie dominante; además los autores concuerdan que los ambientes agrícolas y la productividad de los humedales por las fluctuaciones de nivel de agua podrían influenciar la abundancia y riqueza de aves (Varela, 2003; Taft & Haig, 2006; Odum, 2006).

## VI. CONCLUSIONES

Se registraron un total 29 especies en los campos vitales de totorales y juncuales, 11 especies exclusivas para totorales y 7 especies en juncuales mientras que ambos campos vitales comparten 11 especies en común. Las especies comunes (dominantes) son *Sicalis luteola* y *Sturnella bellicosa* y *Phleocryptes melanops* para ambos campos vitales.

La composición de la avifauna en los totorales y juncuales está conformada 29 especies de aves, que pertenecen a 16 familias y 08 órdenes. En totorales, se distinguieron 22 especies, todas consideradas residentes, pertenecientes a 14 familias y 07 órdenes; en juncuales fueron 18 especies, 17 residentes y 01 migratoria austral, agrupadas en 12 familias y 05 órdenes. El orden que presenta mayor riqueza en ambos campos vitales son los Passeriforme y Pelecaniforme; mientras que las especies más representativas pertenecen a la Familia taxonómica Ardeidae, Tyrannidae y Thraupidae.

Ninguna de las especies reportadas se encuentra en alguna categoría de Conservación en la Legislación Nacional D.S. 004-2004-MINAGRI, mientras que según los dispositivos internacionales como La Lista Roja de la IUCN todas son consideradas de "Preocupación menor" y para la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre (CITES), la especie *Falco femoralis* se encuentra incluida en el Apéndice II.

La riqueza y abundancia de aves es moderada, con una baja equidad debido a la dominancia de algunas especies, además la similaridad de los campos vitales de totorales y juncuales ubicados dentro del Santuario Nacional Lagunas de Mejía, indica que no existe una similitud estrecha entre el número de especies presentes, por el contrario, existe una similitud con respecto a la abundancia de estos individuos.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Elaborar de un plan de manejo integral de Totorá y Junco, el cual contenga los periodos de corte y zonificación establecidos, de tal manera se obtenga la materia prima pero también se respete sectores de vegetación donde la fauna pueda refugiarse.

Relacionar la biodiversidad de aves e invertebrados con la complejidad estructural y la productividad de Totorá y Junco.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo-Pratolongo, F., Schulenberg, T., & Puse-Fernández, E. (2010). Las aves de los humedales de Eten, Lambayeque, Perú. *Ecología Aplicada*, 9(2), 71-81.
- Aponte, H. (2009), El Junco, Clasificación, Biología y gestión, *Revista Científica*, 6(1): 38-45
- Arana, C. (2003). Flora vascular de los humedales de Chimbote, Perú. *Revista Peruana de biología*, 10 (2): 221-224. doi: 10.15381/rpb.v10i2.2508
- Arce, K. (2010), *Guía para la flórmula del Santuario Nacional Lagunas de Mejía*, SERNANP, Lima, Perú: “Regentus” E,I,R,L.
- Aponte, H. (2007). *Respuesta de Schoenoplectus americanus ( Pers.) Vol. ex Sch. & R. Sél. (Cyperaceae ) “junco” a diferentes concentraciones de nutrientes* (Tesis de pregrado) Universidad Mayor de San Marcos, Lima.
- Proyecto especial Binacional del Perú (2000). *Evaluación de la Totora en el Perú estudio 21.02*, Puno Recuperado de <http://www.alt-perubolivia.org/>
- Bo, M. (1999). Dieta del halcón plumizo (*Falco femoralis*) en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical*, 10, 95-99.
- Borrero, J. (1972). Historia Natural del Titiribi *Pirocephalus rubinus* (Aves Tyrannidae), en Colombia, con notas sobre su distribución. *Mitteilungen*

aus dem Instituto Colombo-Alemán de Investigaciones Científicas Punta de Betín, 113-133. Recuperado de <http://hdl.handle.net/1834/3324>

Cárdenas, G., Harvey, C., Ibrahim, M., & Finegan, B. (2003). Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*, 10 (39), 78-85.

Castillo, L. (2010). *Humedales costeros de la Región Lima*, Lima: Comunica2 S.A.C. Gobierno Regional de Lima.

CDC-UNALM. 2006. *Análisis del Recubrimiento Ecológico del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado*. CDC-UNALM/TNC. Lima, Perú. 148 pp + anexos

Conde-Tinco, M., & Iannacone, J. (2013). Bioecología del *Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789) (Pelecaniformes: Phalacrocoracidae) en Sudamérica. *The Biologist*, 11(1), 151-163.

Cueto, V. R., Lopez De Casenave, J., Sagario, M. C., & Damonte, J. (2005), Relación aves-vegetación: importancia de los algarrobales para la avifauna del desierto del monte, *La situación ambiental Argentina*, 234-239.

Chu, A. (2008). *Bandurria, Arena, Mar y Humedal en el Surgimiento de la Civilización Andina*. Lima, Perú: Ediciones del Proyecto Arqueológico bandurria.

- Franco, L., Delgado, J., & Andrade, G. (2013). Factores de la vulnerabilidad de los humedales altoandinos de Colombia al cambio climático global. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 22(2), 69-85. doi:<https://doi.org/10.15446/rcdg.v22n2.37018>
- Gomez, J. (2015). *Composición ornitológica del Complejo Arqueológico Chan Chan, Trujillo -2015* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo
- Gonzalez-Garcia, F. (2014). Métodos para contar aves terrestres. En S. Gallina-Tessaro, & C. Lopez, *Manual de técnicas para el estudio de la Fauna* (pp. 85-116). México: Universidad Autónoma de Querétaro e Instituto de Ecología.
- Gonzales, O. (1993) *Estudio comparativo de la diversidad de aves en Mejía y Punta Bombón, Humedales Costeros de Arequipa* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima
- Hector, D. (1985). The diet of the Aplomado Falcon (*Falco femoralis*) in eastern México. *The Condor*, 87, 336-342.
- Hopkins Rendón, A. J. (2007). *Propuesta para la medición del estado de Conservación de Ambientes mediante el uso de especies de aves residentes*

como indicadoras, Santuario Nacional Lagunas de Mejía - Arequipa, 2006 (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa.

Huanacuni Quelcahuanca, Y, V, (2010), *Determinación de la productividad primaria de cinco especies de plantas dominantes en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía (Marzo- Octubre 2005)* (Tesis de pregrado), Universidad nacional de San Agustín, Arequipa.

Iannacone, J., Atasi, M., Bocanegra, T., Camacho, M., Montes, A., Santos, S., Alayo, M. (2010). Diversidad de aves en el humedal Pantanos de Villa, Lima, Perú: periodo 2004-2007. *Biota Neotropica*, 10(2). doi: 10.1590/S1676-0603201000020003

Instituto Nacional de Recursos Naturales. (2000). *Plan Maestro Santuario Nacional Lagunas de Mejía*. Arequipa, Perú: Instituto Nacional de Recursos Naturales.

Jiménez-Valverde, A., & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Iberica de Aracnologia*, 8, 151-161.

Kumar, J., & Sheel, R, (2012), Suitability and Utility Value Of *Typha Angustifolia* Linn for cultivation in North Bihar countryside wetlands, *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 2(2), 234-238.

Kusch, A., & Henríquez, J. M. (2014). Respuesta del ensamblaje de aves passerines

a la alteración del matorral por prácticas de manejo ganadero en Chile austral (53 S). *Revista Latinoamericana de Conservación*, 4, 25-32.

León, B., Young, K., & Cano, A. (1998). Uso actual de la flora y vegetación en los humedales de la costa central del Perú, En A. Cano & K. R. Young (Eds.), *Los Pantanos de Villa Biología y conservación* (Museo de H, pp, 1-283), Lima, Perú: Museo de Historia Natural

León Morales, F. (2007). *El aporte de las áreas naturales protegidas a la economía nacional*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Recursos Naturales.

López Ocaña , C. (1982). Zonas áridas y desertificación en el Perú. *Zonas Áridas*, 1(1). doi: 10.21704/za.v1i1.1105

Lorenzon, R., Ronchi, A., & Beltzer, A. (2013). Ecología trófica de la Garza blanca *Ardea alba* (Pelecaniformes:Ardeidae) en un humedal del río Parana, Argentina. *Cuadernos de investigacion UNED*, 5 (1), 121-127.

Martínez-Morales, M. (2007). Avifauna del bosque mesófilo de montaña del noreste de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 78, 149-162.

Ministerio del Ambiente. (s.f.). Humedales en Areas Naturales Protegidas Sitios RAMSAR. Recuperado de: <http://www.minam.gob.pe/>

Ministerio del Ambiente. (2015). *Estrategia Nacional de los Humedales*. Lima: Ministerio del Ambiente.

Mamani Flores, M., & Pari Quispe, D. (2014), Diversidad de aves en los alrededores de la laguna de estabilización de Puno, *Revista Investig*, 5 (3), 36-50.

Moschella Miloslavich, P, (2012), *Variación y protección de humedales costeros frente a procesos de urbanización: casos Ventanilla y Puerto Viejo* (Tesis de Maestría), Pontificia Universidad Católica del Perú, Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/>

Mogrovejo Espinoza. M. (2012). Metodología de la auditoría de gestión ambiental de los humedales del Perú en el marco de la convención Ramsar. *Quipukamayoc*, 20 (37), 61-78.

Moreno-Casasola, P. (2006). Humedales costeros. P. *Moreno-Casasola, E, Peresbarbosa y AC Travieso-Bello. Editores*

Muñoz, A. (2011). *Influencia de ambientes agrícolas como habitat de aves en la Zona Sur de la Region Metropolitana, Chile* (Tesis de Maestría). Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Odum, E. (2006). *Fundamentos de ecología*. México: Cengage Learning Editores.

- Pette, D. W. J. Wolff. (1984) SNLM Informe sobre aspectos ecológicos e hidrológicos. Misión Holandesa Ilaco 34pp
- Pollack , L., Alvítez , E., Huamán , E., Eric , R., Viky , R., & Vásquez , R. (2017). Ensamble de aves del humedal de Cerro Negro, Puerto Morín, La Libertad. *Arnaldoa*, 24 (2), 645-656. doi: 10.22497/arnaldoa.242.24215
- Pretelli, M., Isacch, J., & Cardoni, D. (2016). Diversidad y conservacion de aves de los pastizales de la Costa de la Provincia de Buenos Aires. *La Costa Atlántica de Buenos Aires: naturaleza y patrimonio natural*, 181-203.
- ProNaturaleza. (2010). *Humedales en la Costa peruana* (Primera ed.). Lima: ProNaturaleza.
- Quiñonez, A., & Hernandez, F. (2017). Uso de hábitat y estado de conservación de las aves en el humedal El Paraíso, Lima, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 24 (2), 175-186. doi: 10.15381/rpb.v24i2.13494
- Ralph, J., Geupel, G., Pyle, P., Martin, T., DeSante, D., & Milla, B. (1996). *Manual de Métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. California: Pacific Southwest Research Station Albany.
- Rivas, E., Pariapaza, E., & Nuñez, E. (2013). Aves del Humedal de Santa Julia, Piura - Perú. *Boletín Informativo UNOP*, 8(1), 10-20.

- Ruiz-Guerra, C. (2016). *Relación entre la dieta de siete especies de Garzas (Familia:Ardeidae) y la pesca artesanal en la zona deltica Estuarina del Rio Sinu, Caribe Colombia* (Tesis de maestria). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Salvador, S. (2012). Dieta y reproducción del Halcón Aplomado (*Falco femoralis femoralis*) en Villa María, Córdoba, Argentina. *Historia Natural*, 2(2), 111-118.
- Salvador, S., & Salvador, L. (1986). Nota sobre la reproducción del Misto (*Sicalis luteola*) en Córdoba, Argentina. *El Hornero*, 274-280.
- Samamé, M. (2005). *Composición y variación estacional en la dieta de las palomas (aves: Columbidae) del bosque de Zárate, Lima y alcances sobre la dispersión de semillas* (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Marcos, Lima
- Schulenberg, T., Stotz, D, F., Lane, D, F., O'neill, J., & Parker, T, A, (2010), *Aves del Perú*, Lima, Perú: Corbidi.
- Secretaría de la Convención de Ramsar, (2013) *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales* (Ramsar, Irán, 1971), 6a, edición, Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza),

- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. (2009). *Plan Director (Estrategia Nacional)*. Lima, Perú: SERNANP.
- Servicio Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado. (2013). *Sitios prioritarios para la Conservacion de la Diversidad Biologica*. Lima: SERNANP.
- Servicio Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado. (2015). *Plan Maestro del Santuario Nacional Lagunas de Mejía*. Arequipa.
- Silva, E. (2014). *Uso de hábitats por las aves en el humedal "Laguna de los Patos", La Horca — Querecotillo, Sullana, Perú* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Piura, Piura
- Tabini, A., & Soldán, J. P. P. (2015). *100 Aves de Lima y Alrededores: Guía fotográfica de identificación*. YoPublico.
- Tapia, S (1983). *Las lagunas de Mejía: Estudio de la Realidad Bioecologica y Posibilidad de un Nuevo Santuario Nacional* (Tesis de pregrado) Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa.
- Torres, C. (2016). *Diversidad de Zooplancton en fitotelmas de Aechmea nidularioides L.B.Sm (Bromeliaceae) del Varillal Alto Seco de la Reserva Nacional Allpahuayo – Mishana, Iquitos* (Tesis de pregrado) Univerisidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos.

The Iucn Red List Of *Threatened Species*, Version 2015-4, <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>, Downloaded on 17 April 2016,

Ugarte, M & R, Gutiérrez, 2003, *Listado de las aves del Santuario Nacional Lagunas de Mejía*, PRODNA, Arequipa-Perú,

Velásquez , D. (2003). Las aves y las poblaciones rurales en los Algarrobales de Piura: Sechura y Tambogrande. *Zonas Áridas*, 7(1), 233-248. doi: 10.21704/za.v7i1.727

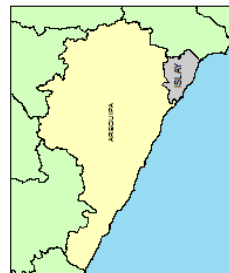
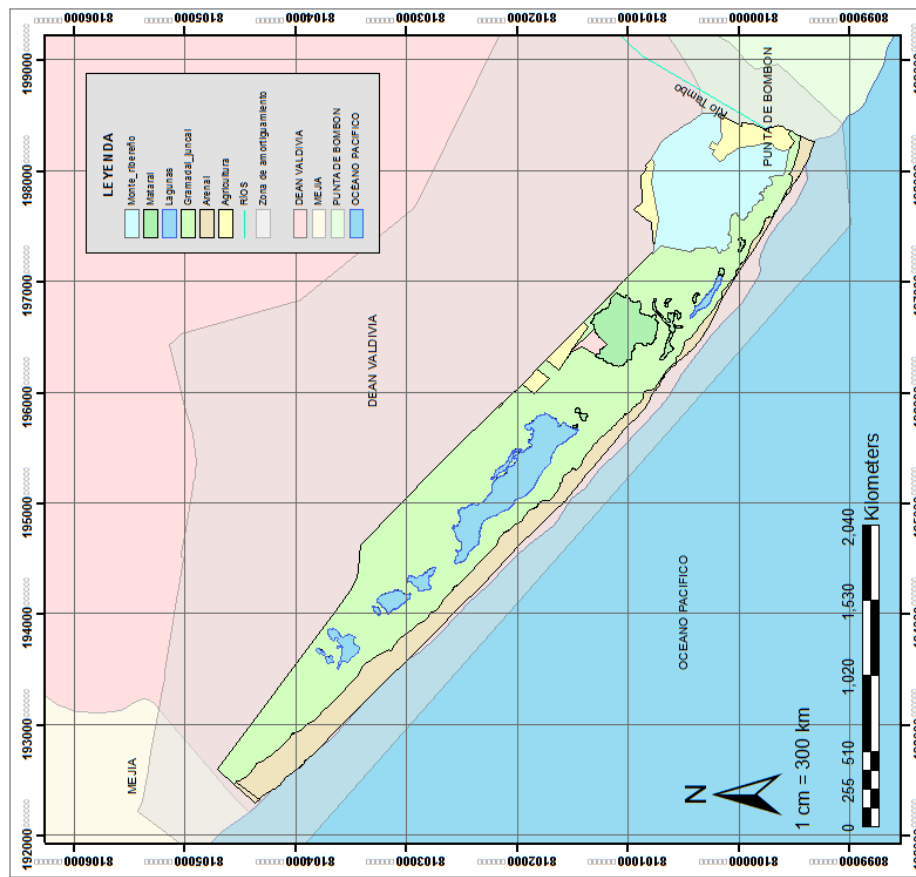
Villamarin, C. (2011). *Cambio espacio-temporal de las unidades de vegetación en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía- Arequipa, una aproximación con el uso de imágenes satelitales entre los años 1973-2010* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa

Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., GAST, F., ..., & Umaña, A, M, (2006), Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad, *Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad*, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia, 185-226

Ychante, H. (2015). *Comportamiento biparenteral del Halcon Aplomado (Falco femoralis; Todd, 1916) en una zona tropical del Centro de Veracruz, México* (Tesis de maestría). Universidad de Veracruz, México

## IX. ANEXOS

### ANEXO 1: UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y AMBIENTES DEL SANTUARIO NACIONAL LAGUNAS DE MEJÍA



 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BALSEGORE GROMANN FACULTAD DE CIENCIAS Escuela de Estudios Interdisciplinarios de Recursos Acuáticos</p>	<p><b>Evaluación de la diversidad ornitológica en Islotes y Juncadales durante Marzo-Octubre del 2015</b> SANTUARIO NACIONAL LAGUNAS DE MEJÍA</p>	
	<p>Nombre: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL SANTUARIO NACIONAL LAGUNAS DE MEJÍA</p>	<p>Fecha: 14/03/2015</p>
<p>Autores: Benjamín Balsegore, JESSICA</p>	<p>Proyecto: ALTO DEL PUEBLO</p>	<p>01</p>
<p>Fecha: 14/03/2015</p>	<p>Autores: Benjamín Balsegore, JESSICA</p>	<p>01</p>

**ANEXO 2: GALERÍA FOTOGRÁFICA DE LAS AVES EN TOTORA Y  
JUNCO EN EL SANTUARIO NACIONAL LAGUNAS DE MEJÍA,  
AREQUIPA**



Fig. 1 *Cathartes aura* “Gallinazo cabeza roja”



Fig. 3 *Pardirallus sanguinolentus* “Gallineta común, Rascón Plomizo”



Fig 4 *Zonotrichia capensis* “Gorrión americano, Tanka, Gorrión de Collar Rufo”



Fig. 5 *Phleocryptes melanops* “Totorero, Junquero”



Fig. 6 *Sturnella bellicosa* “Chirote, Huanchaco, Pastorero Peruano”



Fig. 7 *Sicalis luteola* “Chollonco, Chirigüe Común”



Fig. 8 *Sporophila telasco* “Espiguero corbatón, Espiguero de Garganta Castaña”



Fig. 9 *Conirostrum cinereum* “Mielerito gris, Pico-de-Cono Cinéreo”



Fig. 10 *Troglodytes aedon* “Cucarachero, Cucarachero Común”



Fig. 11 *Pyrocephalus rubinus* “Pilco, Turtupilín, Putilla, Mosquero Bermellón”



Fig. 12 *Tachuris rubrigastra* “Siete Colores de la Totorá”



Fig. 13 *Anairetes reguloides* “Torito garganta negra, Torito de Cresta Pintada”



Fig. 14 *Butorides striata* “Garza tamanquita, Garcita Estriada”



Fig. 15 *Egretta thula* “Garza blanca pequeña, Garcita Blanca”



Fig. 16 *Nycticorax nycticorax* “Garza Huaco, Huaco Común”

*Illanes*  
*A.S.*

---

Bach. Andrea Florencia Illanes Silva

Tesista



---

Mgr. Giovanni A. Aragón Alvarado

Asesor