

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias

Escuela Académico Profesional de Biología - Microbiología

Diversidad ornitológica de la parte baja del valle de Ilo

Tesis presentada por:

Bach. JANETH VIOLETA CAIRA FERNÁNDEZ

Para optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO-MICROBIÓLOGO

TACNA – PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS

TESIS N° 211 TÍTULO PROFESIONAL DE BIÓLOGO – MICROBIÓLOGO

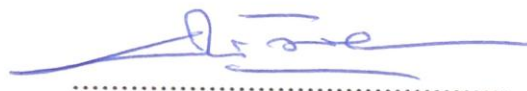
El Secretario Académico Administrativo de la Facultad de Ciencias, certifica que el Consejo de Facultad ha designado como jurados para la sustentación de la tesis: **“Diversidad ornitológica de la parte baja del valle de Ilo”**; el mismo que está conformado por:

Presidente : Msc. César Efraín Rivasplata Cabanillas
Secretario : Msc. Pablo Juan Franco León
Vocal : Blgo. Víctor Carbajal Zegarra

Para examinar y calificar el trabajo de tesis sustentado en acto público el día 19 de marzo del 2014, presentado por el Bachiller **Janeth Violeta Caira Fernández** de la Escuela Académico Profesional de **Biología – Microbiología**.

El jurado calificador, en forma secreta e individual, emitieron su calificación con el siguiente resultado: **Aprobado por unanimidad** con el calificativo de **bueno** y con nota de **catorce (14/20)**.

Para ratificar lo detallado firman:



Msc. César Efraín Rivasplata Cabanillas

Presidente



Msc. Pablo Juan Franco León

Secretario



Blgo. Víctor Carbajal Zegarra

Vocal

Al Ser Trascendente y Superior, que me ilumina y me acompaña a cada minuto de mi vida, Dios.
A mis padres, porque me dieron la vida y su apoyo incondicional. A mis dos niños que son mi fuente de inspiración para seguir adelante y ser cada día mejor.

Agradezco sinceramente por su apoyo en la elaboración del presente trabajo de tesis al Mgr. Giovanni Aragón, Sr. Manuel Plenge, Blgo. Joel Cordova y Blgo. Jhonson Vizcarra, a quienes estaré eternamente agradecida.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCCIÓN	1
1.1. Hipótesis	3
1.2. Objetivos	3
1.3. Marco teórico	4
1.3.1. Los valles costeros del Perú y su importancia	4
1.3.2. El valle de Ilo	8
1.3.3. La avifauna del Perú	12
1.3.4. Amenazas sobre la avifauna peruana	13
1.3.5. Estudios previos sobre aves en el departamento de Moquegua	14
II. MATERIAL Y MÉTODOS	16
2.1. Área de estudio	16
2.2. Población	16
2.3. Muestra	17
2.4. Metodología	17
2.4.1. Método de trabajo en campo	17
2.4.2. Reconocimiento de la composición ornitológica	18
2.4.3. Determinación de la diversidad ornitológica	19
2.4.4. Especies amenazadas	21
2.4.5. Caracterización de los hábitats	21

III.	RESULTADOS	22
3.1.	Composición de la comunidad ornitológica	22
3.1.1.	Avifauna registrada	22
3.1.2.	Estatus estacional, abundancia relativa y sociabilidad de las aves	26
3.1.3.	Índices de diversidad	34
3.1.4.	Acumulación de especies	39
3.1.5.	Riqueza y población de aves registradas	40
3.1.6.	Registro mensual de especies residentes y visitantes observadas	41
3.2.	Especies amenazadas	42
3.3.	Caracterización de los hábitats	43
3.3.1.	Distribución de las aves según los hábitats	46
IV.	DISCUSIÓN	51
V.	CONCLUSIONES	66
VI.	RECOMENDACIONES	68
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
VIII.	ANEXOS	75

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Especies registradas según su estatus estacional	31
Figura 2: Especies registradas según su abundancia relativa	32
Figura 3: Especies registradas de acuerdo a la sociabilidad	33
Figura 4: Valores mensuales del índice de diversidad de Shannon-Wiener Simpson	38
Figura 5: Acumulación de especies	39
Figura 6: Número de especies e individuos de la avifauna registrada	40
Figura 7: Cantidad de especies residentes y visitantes registradas	41
Figura 8: Distribución de la avifauna en la zona de estudio	50

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Especies de aves registradas en la parte baja del valle de Ilo	22
Cuadro 2: Estatus estacional, abundancia relativa y sociabilidad de la avifauna registrada en la parte baja del valle de Ilo	27
Cuadro 3: Conteos mensuales de la avifauna registrada en la parte baja del valle de Ilo	34
Cuadro 4: Total de especies e individuos de aves registradas durante el periodo de julio del 2010 a junio del 2011	37
Cuadro 5: Especies amenazadas en la parte baja del valle de Ilo	42
Cuadro 6: Distribución de las aves en los diferentes hábitats de la zona de estudio	46

RESUMEN

En el distrito y provincia de Ilo, departamento de Moquegua, se encuentran ubicado el valle de Ilo. Desde de julio del 2010 hasta junio del 2011, se realizó visitas mensuales a la parte baja del valle de Ilo, con la finalidad de registrar y determinar la diversidad ornitológica presente en la zona, resaltando las especies de aves de interés para la conservación.

En total se registraron 78 especies de aves, 52 residentes y 26 visitantes. De las especies visitantes, la mejor representada fueron las aves procedentes de Norteamérica con 18 especies. En cuanto a la abundancia relativa, las aves consideradas raras presentaron el mayor número de especies, con un total de 32 especies. Con respecto a la sociabilidad, se observó que la mayoría de las especies realizaban sus actividades de manera solitaria o en parejas. Asimismo, el mayor número de especies se registró en octubre del 2010 y la mayor población de aves en diciembre del 2010.

De las especies de aves registradas, siete son consideradas especies amenazadas a nivel nacional e internacional.

Se determinaron y caracterizaron siete hábitats de interés ornitológico, siendo el monte ribereño, el que alberga la mayor cantidad de especies.

De acuerdo a los datos obtenidos en la presente investigación, la parte baja del valle de Ilo presentó un alto índice de diversidad ornitológico en el mes de noviembre del 2010. Asimismo, en la zona de estudio, se registró una elevada riqueza de aves con respecto a otros valles costeros ubicados en el sur del Perú.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la costa peruana, se extiende uno de los desiertos más áridos del mundo, el desierto del Pacífico. A pesar de su extrema aridez, el desierto ofrece una interesante variedad de ecosistemas y una diversidad biológica muy original. Esta región es cortada por ríos, cuyas aguas provenientes de los Andes, forman los estrechos valles costeros.

El valle de Ilo se encuentra localizado en el extremo sur occidental del Perú, en un área con vacíos de información en diversidad biológica y de manera específica en fauna ornitológica (O'Neill 1996, Rodríguez 1996).

Las aves poseen una serie de características que las hacen ideales para inventariar comunidades, caracterizar ecosistemas y los hábitats en que residen, es por eso que los muestreos de las comunidades de aves son útiles para diseñar e implementar políticas de conservación y manejo de ecosistemas y hábitats, su estudio además proporciona un medio rápido, confiable y replicable de temporada del estado de conservación de la mayoría de hábitats terrestres y acuáticos. Es por esta razón que las aves son buenos indicadores de cambios medioambientales.

Ante la importancia que representan las aves y el desconocimiento de las aves existentes en el valle de Ilo y, específicamente en el monte ribereño que es considerado un ecosistema frágil en donde se encuentra la mayor diversidad de especies del desierto costero, es que se ha realizado el presente estudio de investigación con la finalidad de generar la información necesaria para la implementación de planes de conservación.

El presente estudio de investigación, aporta conocimientos sobre la avifauna presente en la parte baja del valle de Ilo a lo largo de un ciclo anual, mostrando resultados sobre la diversidad, abundancia relativa y distribución en los diferentes hábitats.

1.1. Hipótesis.

La parte baja del valle de Ilo presenta una alta diversidad ornitológica.

1.2. Objetivos:

1.2.1. Objetivo general.

Determinar la diversidad ornitológica de la parte baja del valle de Ilo.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Reconocer la composición de la comunidad ornitológica presente en la parte baja del valle de Ilo.
- Determinar la presencia de especies de aves amenazadas en la parte baja del valle de Ilo.
- Caracterizar los diferentes hábitats que ocupan las aves en la parte baja del valle de Ilo.

1.3. Marco teórico.

1.3.1. Los valles costeros del Perú y su importancia.

Según Fraume (2007), un valle es una depresión alargada del paisaje creada por un río y enmarcada por dos vertientes, es una depresión de género variable y de forma no necesariamente uniforme, que se extiende entre dos crestas montañosas y que está atravesado en el fondo por un curso de agua o por un glaciar. Así mismo, los valles pueden tener distintos orígenes, como el fluvial, originado por la acción de un río; glaciar ocurrida en la glaciación del cuaternario, pero también pueden ser de origen carcastico, aluvional y sumergido.

La forma de las vertientes y del fondo del valle cambia según el lugar, es decir según se trate de la cuenca alta, media o baja. En la cuenca superior el valle del río tiene una forma de “V”, en la cuenca media, las vertientes son de menos pendiente y el fondo se hace más ancho, y en su cuenca inferior se forma un fondo de valle muy amplio (Vargas 2006).

En el sur oeste del Perú y el norte de Chile se encuentra uno de los desiertos más secos del planeta, el desierto de Atacama, cuya aridez es apenas interrumpida por los valles costeros los cuales se forman por ríos que llegan al

mar al menos en verano y cuyas aguas provienen de los Andes. Las comunidades más importantes son la de los ríos y de los bosques de galería, conocidos como monte ribereño. El monte ribereño es una de las formaciones fitogeográficas más típicas de la costa peruana, que a lo largo de las orillas de los ríos presentan unas pequeñas áreas de vegetación permanente. La fauna más notoria de los ríos está formada por los crustáceos, los peces, los anfibios, las aves y los mamíferos (Brack & Mendiola 2000).

La costa peruana es de clima desértico, y la agricultura se ha practicado y practica en los valles fluviales, en terrenos que originalmente fueron la formación vegetal de monte ribereño (Ferreira & Brack 1986). Mucha de esta vegetación está muy fragmentada por el avance de campos cultivados, varias de las especies que habitaban el monte ribereño se han adaptado a los ambientes antropizados, encontrándose formando parte de los ecosistemas agrícolas o urbanos (Brack & Mendiola 2000).

En las orillas de los ríos de la costa peruana existían en el pasado extensos bosques, conocidos como bosques de galería o monte ribereño, hoy reducidos a su mínima expresión porque todo los valles han sido ocupados por la agricultura intensiva. Estos bosques están formados por el huarango (*Acacia macracantha*), el

sauce (*Salix humboldtiana*), la caña brava (*Gynerium sagittatum*) y diversos arbustos como el pájaro bobo (*Tessaria integrifolia*) (Brack & Mendiola 2000).

Según Velásquez (1995a), los montes ribereños son muy importantes porque cumplen las siguientes funciones:

a. Barrera de protección contra la erosión.

Los montes ribereños generalmente se forman a los costados del cauce del río, con lo que forma una barrera de protección, que impide la erosión de las laderas de los cerros y por consiguiente la destrucción de los campos de cultivo de las márgenes del río.

b. Hábitats para la fauna.

Se ha comprobado la presencia de especies de vertebrados, entre anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Muchas de las especies de aves, usan el monte para descansar, refugiarse de los depredadores, lugar de observación de presas, alimentación, así como de apareamiento y/o nidificación. La importancia de esta función se observa en las especies de aves características de estos ambientes, cuya

subsistencia no solo del individuo sino también de la especie, dependería de estos montes, ya que en el realizan todas sus actividades vitales.

c. Mantenimiento de zonas húmedas.

Se ha observado en el interior de los montes ribereños, la formación de pequeños ojos de agua o puquiales, los cuales se mantienen durante todo el año, sirviendo de lugar de aprovisionamiento del líquido vital, tanto para animales como para seres humanos. Asimismo, estos puquiales, permiten la subsistencia de aves de zonas húmedas, tales como *Rallus sanguinolentus* y *Ardeola striata*, los cuales mantienen pequeñas poblaciones que se reproducen en este ambiente.

d. Formación de suelo fértil.

Al formarse los montes ribereños, lo hacen sobre las partes arenosas y pedregosas del cauce del río, posteriormente y en el transcurso de su desarrollo, las hojas, tallos, flores, etc. de las plantas muertas, terminan formando en el interior del monte, un suelo fértil, que es usado por los campesinos para nuevas áreas de cultivo.

e. Alimento para el ganado.

Los brotes pequeños del pájaro bobo (*Tessaria integrifolia*) cuando recién se está formando sirve de alimento al ganado vacuno, más no así la planta adulta. Las demás especies vegetales sirven de alimento al ganado caprino.

f. Fuente de materia prima.

Los campesinos usan los árboles del monte para carbón, leña y en la construcción de cabañas. De igual manera, usan el carrizo para la confección de corrales para el ganado, así como canasta y demás artículos de cestería.

1.3.2. El valle de Ilo.

El valle de Ilo se encuentra ubicado en la zona sur del litoral peruano, provincia de Ilo, departamento de Moquegua, abarca parte de los tres distritos de dicha provincia (Ilo, Pacocha y El Algarrobal), desde el fundo “La Capilla” ubicado en la zona alta del valle (450 msnm), hasta la zona baja del valle próximo al mar. Tiene una extensión aproximada de 510 ha, configurando a lo largo de 40 km una quebrada profunda, angosta (150 a 500 m de ancho) y sinuosa en toda la longitud del valle y sobre ambas márgenes del río Ilo.

a. Geomorfología.

La costa es una faja semidesértica que se extiende a lo largo de la cordillera occidental y el Océano Pacífico. Su geomorfología es bastante diversificada, comprende pampas, tablazos, espolones rocosos que llegan al mar, conos de deyección, desiertos, acantilados y otros accidentes geográficos menores. Presenta como rasgo típico una cadena discontinua de cerros de formas suaves y alturas moderadas a la que comúnmente se denomina cordillera de la costa. (Ferreyra & Brack 1986).

b. Hidrología.

El río Ilo-Moquegua, también conocido como Osmore, es uno de los principales cursos de agua en el departamento de Moquegua. Su principal fuente de alimentación son las pequeñas lagunas, bofedales y lluvias periódicas que ocurren en la región entre los meses de diciembre a abril y en menor grado, el aporte de los deshielos de los nevados Chuquiananta y Arundane. Cuenta con un área de drenaje total, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, de 3 480 km² y una longitud máxima de recorrido de 139 km. En su tramo inferior atraviesa una región árida y seca, formando valles angostos y encañonados que reciben algunos tributarios secos por ambas márgenes. Anteriormente, era un río de régimen

irregular, con descargas máximas en los meses que correspondían a la estación lluviosa de la región andina y disminuía gradualmente su caudal hasta convertirse en pequeñas venas de agua durante la estación seca (Narváez 1964). Esta situación ha variado de forma importante, debido a que se ha conectado en las cabeceras del río, una fuente de agua permanente proveniente del río Tambo, cuyos recursos son represados en el reservorio Pasto Grande.

c. Clima.

Según la clasificación de Thomthwaite, el clima de Ilo, es del tipo árido, semicálido y húmedo, con escasez de lluvias en todas las estaciones del año, las precipitaciones son ligeras y muy escasas en la franja costera ocurriendo generalmente en la noche. Además la temperatura del aire está condicionada por la cobertura nubosa, la temperatura superficial del agua de mar, la estabilidad atmosférica y la cantidad de radiación solar incidente sobre la superficie. Las temperaturas promedio oscilan entre los 29,8 °C en verano, hasta 16,0 °C en invierno. Habiéndose registrado temperaturas máximas puntuales en los periodos del fenómeno del Niño de hasta 35,7 °C en febrero de 1996, así como temperaturas mínimas de hasta 10,4 °C en el mes de setiembre de 1999, coincidiendo con la fase más acentuada del fenómeno de la Niña (Cuba 2008).

La humedad relativa promedio mensual registrada oscila entre 65% y 95%, pero eventualmente se presentan periodos, en época de verano, de mayor humedad atmosférica llegando hasta la saturación, es decir al 100% en épocas de verano. Producida por el enfriamiento y condensación de humedad en las capas inferiores del aire marítimo sobre la costa de Ilo. Debido al ingreso de masa de aire cálido húmedo desde el Anticiclón del Pacífico Sur que al desplazarse sobre la Corriente Peruana se enfrían, se produce el proceso de inversión térmica costera (inusual aumento de la temperatura con la altura), apreciado en la nubosidad estratiforme desarrollada en los bajos niveles altitudinales de la atmósfera (Cuba 2008).

d. Vegetación.

La vegetación está dominada por especies herbáceas que se presentan en el monte ribereño que está en las riberas del río Ilo-Moquegua, su límite inferior está casi al nivel del mar y su límite superior va hasta las vertientes occidentales. Esta vegetación natural es muy escasa y está compuesta por arbustos ribereños, hierbas y árboles. Las plantas cultivadas dominan el paisaje, desarrollándose, en la parte baja del valle, extensos cultivos de olivo y alfalfares que sostienen la ganadería lechera, cultivos de árboles frutales y otros cultivos menores de plantas alimenticias (Arakaki 1999).

1.3.3. La avifauna del Perú.

La avifauna peruana es una de las más ricas del mundo y uno de los grupos taxonómicos mejor conocidos del Perú (Wust 1996). En nuestro territorio se han registrado más de 1 800 especies de aves (Clements & Shany 2001, Schulenberg et al. 2010), de las 9 721 especies de aves conocidas en todo el mundo (Dickinson 2003), lo cual representa el 18,5% del total sobre la Tierra y el 45% de aves neotropicales. Además, nuestro país es el segundo con el más alto número de aves endémicas, el cuarto con el mayor número de aves endémicas amenazadas y el tercero con mayor cantidad de EBAs (Endemic Birds Areas) en el mundo (Stattersfield et al. 1998).

Del número de familias conocidas hasta hoy, el 60% son migratorias; por esta razón muchas aves son vistas durante cortos periodos y luego desaparecen. Con todo, en las selvas Tropicales Amazónicas el número de especies residentes o sedentarias es mayor que el de las migratorias. Estas últimas pueden ser divididas en: Migrantes de Norteamérica presentes en el Neotrópico durante el invierno nortero (octubre-abril), migrantes sureños que se desplazan hacia el norte durante el invierno austral (marzo-octubre), y migrantes altitudinales que habitan las partes altas de los Andes en la época de lluvias, y descienden a las partes bajas durante la estación seca (Walker & Fjeldså 2002).

Según O'Neill (1996), esta alta diversidad y su distribución se sostienen en la extrema complejidad geológica y geográfica del país, que condicionan la distribución de la flora, y por ende la fauna que alberga.

1.3.4. Amenazas sobre la avifauna peruana.

En el Perú, las aves enfrentan niveles de amenaza sin precedentes, las cuales son causadas principalmente por la destrucción de los hábitats naturales, aunque la persecución directa representa también un riesgo grave para algunas especies. La destrucción de hábitats no solo está siendo impulsada por la expansión de zonas urbanas y agrícolas, tal como ocurre a lo largo de los ríos en las zonas bajas y las carreteras, sino también por industrias extractivas como la minería, la pesca y la extracción forestal. La pérdida y degradación de hábitats es una amenaza particular para muchas especies que tienen una distribución restringida, y por lo tanto son las más vulnerables. Asimismo, la caza es una de las principales amenazas para aquellas aves preferidas como alimento, tales como las acuáticas, las pavas y los paujiles. Una alta variedad de aves son capturadas y vendidas en el mercado de mascotas, siendo los loros los que reciben mayor presión para el comercio de aves en cautiverio (Schulenberg et al. 2010).

Dado que la pérdida y destrucción del hábitat es la amenaza más seria que enfrentan muchas especies de aves, las organizaciones de conservación y las instituciones gubernamentales, con la tarea de proteger las aves, trabajan para proteger áreas de hábitat natural. En este sentido, el Perú cuenta con el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), el cual fue creado en 1990 y está conformado por 63 áreas protegidas que suman un total de 18 043 379,84 ha, que representa el 14,04% de la superficie del país. Asimismo, BirdLife International ha identificado en el Perú, 116 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs por sus siglas en inglés), los mismos que sirven de base para priorizar las áreas de conservación a nivel regional, cubriendo un total de 20 022 070 ha, correspondiendo al 15% de la superficie nacional; estas IBAs incluyen, total o parcialmente, a 41 áreas protegidas del SINANPE, el 65% de las áreas naturales protegidas por el Perú (Angulo Pralongo 2009).

1.3.5. Estudios previos sobre aves en el departamento de Moquegua.

La diversidad biológica del departamento de Moquegua ha sido poco estudiada, a pesar de ser conocida la importancia y urgencia de este tipo de trabajos con propósitos de conservación (Ferreyra 1961, Rodríguez 1996). Con respecto al estudio de aves, existen trabajos realizados en el distrito de Omate

(Navarro 1980) y un sector del río Asana (Collado 1999), ubicados en las provincias de General Sánchez Cerro y Mariscal Nieto respectivamente.

En la provincia de Ilo, se tiene conocimiento de colectas realizadas de *Xenospingus concolor* en 1920 por el American Museum of Natural History (AMNH), en la zona de drenaje del río Osmore, a nivel del mar (Collar et al. 1992). Por lo tanto, se desconoce la diversidad y variedad de especies de aves existentes en el valle de Ilo y específicamente en el monte ribereño; este último considerado un ecosistema frágil y donde se encuentra la mayor diversidad de especies del desierto costero.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio.

El área de estudio se encuentra situada en la parte baja del valle de Ilo, entre los distritos de Ilo y Pacocha, provincia de Ilo, departamento de Moquegua, extremo sur occidental del Perú (Anexo 1). Se ubica entre las coordenadas geográficas $17^{\circ}37'20''\text{LS} - 71^{\circ}20'33''\text{LO}$ y $17^{\circ}37'17''\text{LS} - 71^{\circ}19'05''\text{LO}$, cuya altitud va desde el nivel del mar hasta los 45 msnm y abarca una superficie aproximada de 50 ha.

Siguiendo el curso del río Ilo, en dirección de oeste a este, el área de estudio se extiende desde la desembocadura en el Océano Pacífico hasta el límite con el distrito del Algarrobal en la provincia de Ilo. Limita por el norte con el distrito de Pacocha y por el sur con el distrito de Ilo, por el este con el distrito del Algarrobal y por el oeste con el Océano Pacífico.

2.2. Población.

La población estuvo constituida por las aves que concurrieron en la parte baja del valle de Ilo.

2.3. Muestra.

La muestra estuvo conformada por las aves registradas en el transecto evaluado.

2.4. Metodología.

2.4.1. Método de trabajo en campo.

Para la realización del trabajo se utilizó el método de Transecto en Franja, el cual consiste en registrar las aves detectadas mientras se camina a través de un área en línea recta. Este método es útil en hábitats abiertos, donde el observador puede concentrarse en las aves sin tener que prestar atención a donde pisa. El observador debe cubrir cada intervalo del transecto en un tiempo determinado (Ralph et al. 1996).

Con el propósito de dosificar el trabajo de campo, así como para sistematizar la toma de datos, se realizó una salida por mes, durante 12 meses, desde julio del 2010 hasta junio del 2011, registrándose todas las aves observadas hasta una distancia aproximada de 100 m a ambos lados del transecto.

2.4.2. Reconocimiento de la composición de la comunidad ornitológica.

Para determinar la avifauna presente, se empleó el método de observación directa. Las observaciones fueron realizadas con la ayuda de binoculares (7 mm x 35 mm), procurando detectar el mayor número de especies en el campo y siempre apoyado, para el reconocimiento de las aves, con guías de campo especializadas (Fjeldså & Krabbe 1990, Clements & Shany 2001, Martínez & González 2004, Jaramillo 2005, Schulenberg et al. 2010). Asimismo, se contó con el apoyo y asesoramiento del Blgo. Jhonson K. Vizcarra, investigador del Grupo Aves del Perú (GAP), institución acreditada por Wetlands International para realizar los Censos Neotropicales de Aves Acuáticas en el Perú.

El estatus estacional de las aves, sea para una especie residente o visitante, se determinó en base a Schulenberg et al. (2010). En donde se mencionan también, la procedencia de cada una de las especies visitantes.

La sociabilidad de las aves se estableció en base a las observaciones obtenidas en campo sobre el comportamiento y actividades que realizaban cada una de las especies, sea esta de forma grupal o solitaria.

La abundancia relativa de cada especie de ave, se determinó siguiendo el mismo patrón utilizado por Schulenberg et al. (2010), la misma que se basa en una evaluación personal de los autores, para categorizar las especies, utilizando términos subjetivos como común, poco común y raro.

2.4.3. Determinación de la diversidad ornitológica.

La diversidad de la avifauna se determinó a partir de los índices de diversidad Shannon-Wiener y Simpson. Estos índices de diversidad, son los más utilizados en el campo de la ecología (Krebs 1985).

a. Índice de Shannon-Wiener (H').

Se basa en la Teoría de la Información y toma en cuenta dos aspectos de la diversidad, la riqueza de especies y la uniformidad de la distribución de individuos de cada especie.

$$H' = - \sum (P_i) (\log_2 P_i)$$

Dónde:

H' = Es el índice de diversidad de especies.

P_i = Proporción de individuos de la especie en la comunidad.

b. Índice de Simpson (D).

Se basa en la Teoría de Probabilidades. Establece las probabilidades de que dos ejemplares seleccionados al azar en una comunidad infinita correspondan a la misma especie.

$$D = 1 - \sum (P_i)^2$$

Dónde:

D = Es el índice de diversidad de Simpson.

P_i = Proporción de individuos de la especie en la comunidad.

2.4.4. Especies amenazadas.

Para determinar si alguna de las aves observadas en la zona de estudio se encuentra categorizada como una especie amenazada, se utilizó el listado de especies amenazadas de fauna silvestre que figuran en el Decreto Supremo N° 034-2004-AG (Ministerio de Agricultura 2004), la lista roja de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2013) y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES 2013).

2.4.5. Caracterización de los hábitats.

La caracterización y establecimiento de los diferentes hábitats presentes en la parte baja del valle de Ilo, se realizó en base a los atributos físicos y florísticos existentes en la zona de estudio, las cuales fueron seleccionadas por las aves de acuerdo a su afinidad y uso.

III. RESULTADOS

3.1. Composición de la comunidad ornitológica de la parte baja del valle de Ilo.

3.1.1. Avifauna registrada

En total se registraron 78 especies de aves en la parte baja del valle de Ilo, pertenecientes a 15 órdenes y 29 familias. Se indica para cada especie su nombre científico y su nombre común. La clasificación y ordenamiento, de las especies de aves, sigue el listado propuesto por Plenge (2013). Los nombres comunes de las aves, corresponden a las mencionadas por Koepcke (1970).

Cuadro 1: Especies de aves registradas en la parte baja del valle de Ilo.

AVIFAUNA REGISTRADA	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ORDEN ANSERIFORMES Familia ANATIDAE 01. <i>Anas cyanoptera</i> 02. <i>Anas puna</i>	Pato colorado Pato puna
ORDEN PODICIPEDIFORMES Familia PODICIPEDIDAE 03. <i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico grueso

Continuación...

AVIFAUNA REGISTRADA	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ORDEN SULIFORMES	
Familia SULIDAE	
04. <i>Sula variegata</i>	Piquero común
Familia PHALACROCORACIDAE	
05. <i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cuervo de mar
06. <i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Guanay
ORDEN PELECANIFORMES	
Familia PELECANIDAE	
07. <i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano peruano
Familia ARDEIDAE	
08. <i>Ixobrychus exilis</i>	Garzita leonada
09. <i>Nycticorax nycticorax</i>	Huaco
10. <i>Butorides striata</i>	Garza tamanquita
11. <i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera
12. <i>Ardea alba</i>	Garza blanca grande
13. <i>Egretta tricolor</i>	Garza pechiblanca
14. <i>Egretta thula</i>	Garza blanca pequeña
15. <i>Egretta caerulea</i>	Garza azul
Familia THRESKIORNITHIDAE	
16. <i>Plegadis ridgwayi</i>	Yanavico
ORDEN CATHARTIFORMES	
Familia CATHARTIDAE	
17. <i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabeza roja
ORDEN ACCIPITRIFORMES	
Familia PANDIONIDAE	
18. <i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora
Familia ACCIPITRIDAE	
19. <i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho común
20. <i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho grande
ORDEN GRUIFORMES	
Familia RALLIDAE	
21. <i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Gallineta común
22. <i>Gallinula galeata</i>	Polla de agua

Continuación...

AVIFAUNA REGISTRADA	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
23. <i>Porphyrio martinica</i>	Polla sultana
24. <i>Fulica ardesiaca</i>	Gallareta andina
ORDEN CHARADRIIFORMES	
Familia CHARADRIIDAE	
25. <i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo dorado
26. <i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo ártico
27. <i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo de doble collar
Familia HAEMATOPODIDAE	
28. <i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero común
Familia SCOLOPACIDAE	
29. <i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador
30. <i>Actitis macularius</i>	Playero manchado
31. <i>Tringa melanoleuca</i>	Pata amarilla mayor
32. <i>Tringa flavipes</i>	Pata amarilla menor
33. <i>Calidris minutilla</i>	Playerito pico fino
34. <i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird
35. <i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo de Wilson
Familia LARIDAE	
36. <i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota andina
37. <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaviota capucho gris
38. <i>Leucophaeus modestus</i>	Gaviota gris
39. <i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin
40. <i>Larus belcheri</i>	Gaviota peruana
41. <i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana
42. <i>Larosterna inca</i>	Zarcillo
43. <i>Thalasseus elegans</i>	Gaviotín elegante
44. <i>Thalasseus maximus</i>	Gaviotín real
ORDEN COLUMBIFORMES	
Familia COLUMBIDAE	
45. <i>Columbina cruziana</i>	Tortolita peruana
46. <i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
47. <i>Zenaida meloda</i>	Cuculí
48. <i>Zenaida auriculata</i>	Rabiblanca

Continuación...

AVIFAUNA REGISTRADA	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ORDEN CUCULIFORMES	
Familia CUCULIDAE	
49. <i>Crotophaga sulcirostris</i>	Guardacaballo
ORDEN STRIGIFORMES	
Familia STRIGIDAE	
50. <i>Athene cunicularia</i>	Lechuza de los arenales
51. <i>Asio flammeus</i>	Lechuza de los campos
ORDEN APODIFORMES	
Familia APODIDAE	
52. <i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo de chimenea
Familia TROCHILIDAE	
53. <i>Myrtis fanny</i>	Picaflor de Fanny
54. <i>Rhodopis vesper</i>	Picaflor cola ahorquillada
55. <i>Thaumastura cora</i>	Picaflor de Cora
ORDEN FALCONIFORMES	
Familia FALCONIDAE	
56. <i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
57. <i>Falco peregrinus</i>	Halcón real
ORDEN PSITTACIFORMES	
Familia PSITTACIDAE	
58. <i>Aratinga wagleri</i>	Cotorra de Wagler
ORDEN PASSERIFORMES	
Familia FURNARIIDAE	
59. <i>Phleocryptes melanops</i>	Totorero
Familia TYRANNIDAE	
60. <i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío peruano
61. <i>Anairetes reguloides</i>	Torito garganta negra
62. <i>Tachuris rubrigastra</i>	Sietecolores de la totora
63. <i>Pyrocephalus rubinus</i>	Turtupilín
64. <i>Muscisaxicola maclovianus</i>	Dormilona cabeza oscura
65. <i>Agriornis montanus</i>	Arriero
66. <i>Tyrannus tyrannus</i>	Atrapamoscas migratorio
Familia HIRUNDINIDAE	

Continuación...

AVIFAUNA REGISTRADA	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
67. <i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Santa Rosita
68. <i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijerita
69. <i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera
Familia MOTACILLIDAE	
70. <i>Anthus lutescens</i>	Chichirre
Familia THRAUPIDAE	
71. <i>Conirostrum cinereum</i>	Mielerito gris
72. <i>Xenospingus concolor</i>	Fringilo apizarrado
73. <i>Volatinia jacarina</i>	Saltapalito
74. <i>Sporophila telasco</i>	Espiguero corbatón
Familia EMBERIZIDAE	
75. <i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión americano
Familia ICTERIDAE	
76. <i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo parásito
77. <i>Sturnella bellicosa</i>	Pecho colorado
78. <i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Chambergo

Fuente: Datos de campo

3.1.2. Estatus estacional, abundancia relativa y sociabilidad de las aves.

En el Cuadro 2, se resumen los parámetros referentes al estatus estacional, abundancia relativa y sociabilidad de cada una de las especies de aves registradas en la parte baja del valle de Ilo.

Cuadro 2: Estatus estacional, abundancia relativa y sociabilidad de la avifauna registrada en la parte baja del valle de Ilo.

AVIFAUNA REGISTRADA	Estatus Estacional	Abundancia Relativa	Sociabilidad
<i>Anas cyanoptera</i>	R	u	G
<i>Anas puna</i>	A	r	S
<i>Podilymbus podiceps</i>	R	r	S
<i>Sula variegata</i>	R	r	S
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	R	c	S
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	R	r	S
<i>Pelecanus thagus</i>	R	c	G
<i>Ixobrychus exilis</i>	R	u	S
<i>Nycticorax nycticorax</i>	R	c	S
<i>Butorides striata</i>	R	r	S
<i>Bubulcus ibis</i>	R	u	S
<i>Ardea alba</i>	R	u	S
<i>Egretta tricolor</i>	R	u	S
<i>Egretta thula</i>	R	c	G
<i>Egretta caerulea</i>	R	c	S
<i>Plegadis ridgwayi</i>	A	u	G
<i>Cathartes aura</i>	R	c	G
<i>Pandion haliaetus</i>	N	r	S
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	R	r	S
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	R	r	S
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	R	u	S
<i>Gallinula galeata</i>	R	c	G
<i>Porphyrio martinica</i>	T	r	S
<i>Fulica ardesiaca</i>	R	r	S
<i>Pluvialis dominica</i>	N	r	S
<i>Pluvialis squatarola</i>	N	r	S
<i>Charadrius vociferus</i>	R	c	S

Continuación...

AVIFAUNA REGISTRADA	Estatus Estacional	Abundancia Relativa	Sociabilidad
<i>Haematopus palliatus</i>	R	r	S
<i>Numenius phaeopus</i>	N	c	S
<i>Actitis macularius</i>	N	r	S
<i>Tringa melanoleuca</i>	N	r	S
<i>Tringa flavipes</i>	N	r	S
<i>Calidris minutilla</i>	N	r	S
<i>Calidris bairdii</i>	N	r	S
<i>Phalaropus tricolor</i>	N	r	S
<i>Chroicocephalus serranus</i>	A	c	G
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	R	u	G
<i>Leucophaeus modestus</i>	S	u	G
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	N	c	G
<i>Larus belcheri</i>	R	c	G
<i>Larus dominicanus</i>	R	c	G
<i>Larosterna inca</i>	R	r	G
<i>Thalasseus elegans</i>	N	c	G
<i>Thalasseus maximus</i>	N	r	G
<i>Columbina cruziana</i>	R	c	G
<i>Columba livia</i>	R	c	G
<i>Zenaida meloda</i>	R	c	G
<i>Zenaida auriculata</i>	R	u	S
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R	c	G
<i>Athene cunicularia</i>	R	u	S
<i>Asio flammeus</i>	R	r	S
<i>Chaetura pelagica</i>	N	r	S
<i>Myrtis fanny</i>	R	c	S
<i>Rhodopis vesper</i>	R	c	S
<i>Thaumastura cora</i>	R	u	S
<i>Falco sparverius</i>	R	u	S

Continuación...

AVIFAUNA REGISTRADA	Estatus Estacional	Abundancia Relativa	Sociabilidad
<i>Falco peregrinus</i>	R	r	S
<i>Aratinga wagleri</i>	A	r	S
<i>Phleocryptes melanops</i>	R	c	S
<i>Elaenia albiceps</i>	R	c	S
<i>Anairetes reguloides</i>	R	r	S
<i>Tachuris rubrigastra</i>	R	r	S
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	R	c	S
<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	S	c	G
<i>Agriornis montanus</i>	A	r	S
<i>Tyrannus tyrannus</i>	N	r	G
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	R	c	G
<i>Hirundo rustica</i>	N	c	G
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	N	r	G
<i>Anthus lutescens</i>	R	r	S
<i>Conirostrum cinereum</i>	R	c	G
<i>Xenospingus concolor</i>	R	c	S
<i>Volatinia jacarina</i>	R	u	G
<i>Sporophila telasco</i>	R	c	G
<i>Zonotrichia capensis</i>	R	c	G
<i>Molothrus bonariensis</i>	R	u	S
<i>Sturnella bellicosa</i>	R	u	S
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	N	r	S

Fuente: Datos de campo

LEYENDA DEL CUADRO 2:

ESTATUS ESTACIONAL (E. E.):

- R:** Especie residente en la costa peruana.
- N:** Especie procedente de Norteamérica.
- S:** Especie procedente del sur de Sudamérica.
- A:** Especie procedente de los Andes.
- T:** Especie procedente de la Amazonía.

ABUNDANCIA RELATIVA (A. R.):

Común (c): especie presente en el área y de fácil observación durante todo el periodo de evaluación.

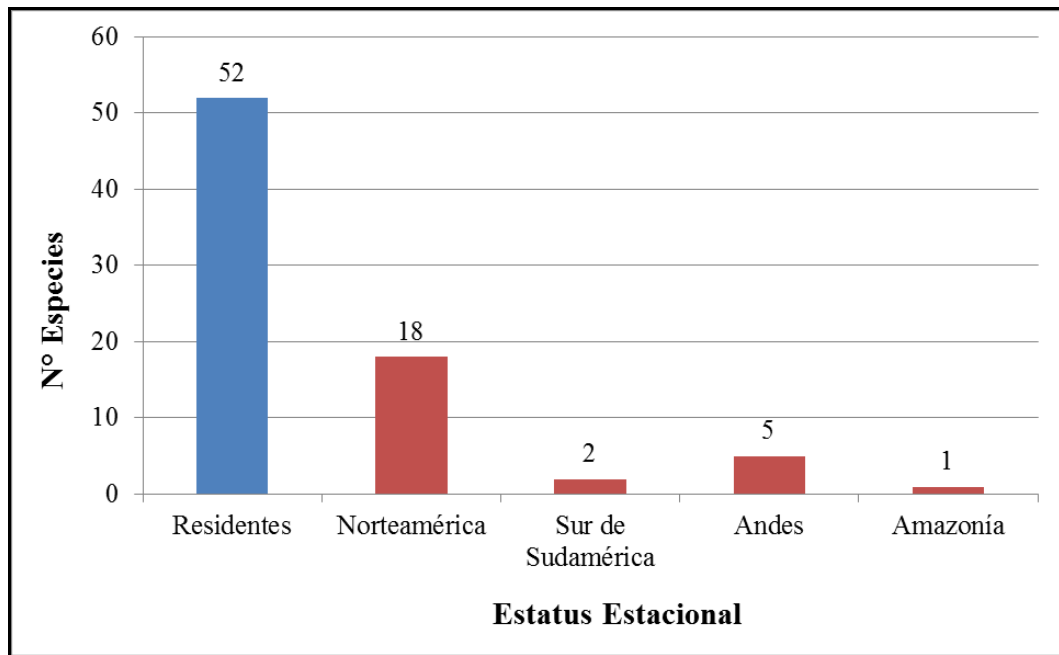
Poco común (u): especie presente en el área, aunque a veces no fue posible observarlo, determinándose su presencia por medio de su canto.

Rara (r): especie observada solamente una vez o en pocas ocasiones durante el periodo de evaluación.

SOCIABILIDAD:

- G:** de presencia y actividades grupal o gregaria.
- S:** de presencia y actividades de forma solitaria o en pareja.

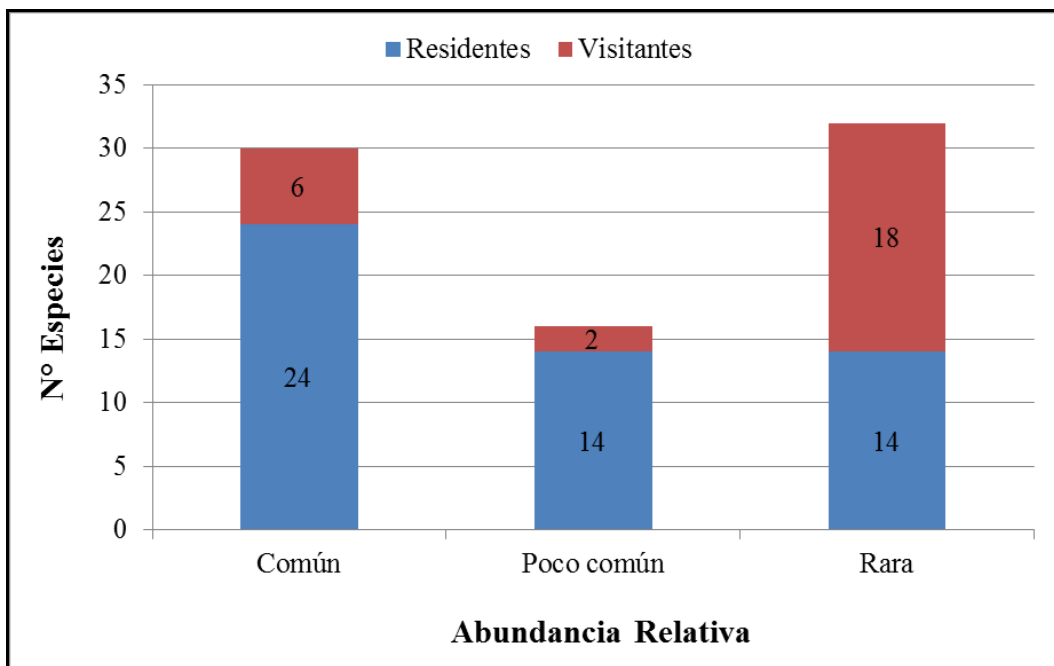
Figura 1: Especies registradas según su estatus estacional.



Fuente: Datos del Cuadro 2.

De las 78 especies de aves registradas, 52 son residentes y 26 visitantes (18 procedentes de Norteamérica, 2 del sur de Sudamérica, 5 de los Andes, 1 de la Amazonía).

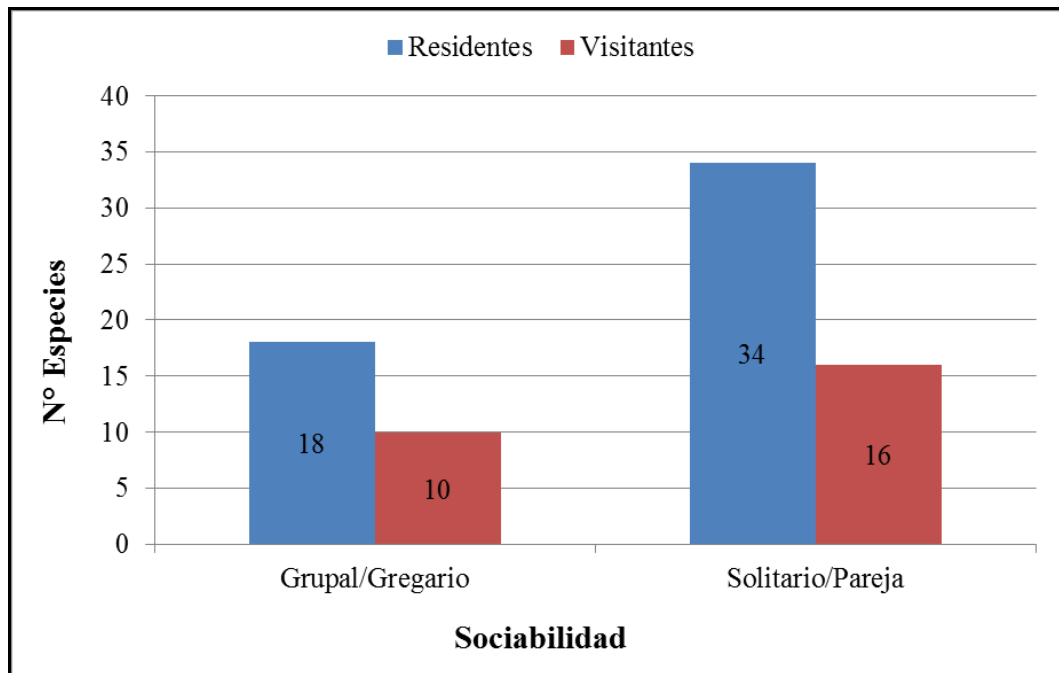
Figura 2: Especies registradas según su abundancia relativa.



Fuente: Datos del Cuadro 2.

En cuanto a la abundancia relativa, se determinaron que 30 especies (24 residentes y 6 visitantes) son comunes, 16 especies (14 residentes y 2 visitantes) son poco comunes y 32 especies (14 residente y 18 visitantes) son raras.

Figura 3: Especies registradas de acuerdo a la sociabilidad.



Fuente: Datos del Cuadro 2.

Para el caso de sociabilidad, se observó a 28 especies (18 residentes y 10 visitantes) realizando actividades en forma grupal o gregaria y 50 especies (34 residentes y 16 visitantes) realizaban actividades de manera solitaria o en pareja.

3.1.3. Índices de diversidad.

La diversidad ornitológica de la parte baja del valle de Ilo se expresa mediante los índices de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson, para ello se realizó conteos mensuales desde julio del 2010 a junio del 2011.

Cuadro 3: Conteos mensuales de la avifauna registrada en la parte baja del valle de Ilo durante el periodo de julio del 2010 a junio del 2011.

AVIFAUNA REGISTRADA	AÑO 2010						AÑO 2011					
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
<i>Anas cyanoptera</i>	0	2	0	4	6	0	0	0	0	2	6	16
<i>Anas puna</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Podilymbus podiceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Sula variegata</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	8	2	3	1	5	6	6	3	2	1	1	22
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pelecanus thagus</i>	6	4	9	32	16	15	8	13	5	6	10	16
<i>Ixobrychus exilis</i>	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	0	1
<i>Nycticorax nycticorax</i>	3	5	3	3	7	8	4	12	5	2	2	3
<i>Butorides striata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bubulcus ibis</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Ardea alba</i>	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2	2	3
<i>Egretta tricolor</i>	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Egretta thula</i>	10	32	7	10	6	2	1	1	13	22	31	28
<i>Egretta caerulea</i>	2	4	2	5	5	4	5	1	2	3	2	3
<i>Plegadis ridgwayi</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3
<i>Cathartes aura</i>	9	12	8	20	15	12	29	8	20	18	17	14
<i>Pandion haliaetus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	0	0	0	0	3	2	0	0	1	0	1	1
<i>Gallinula galeata</i>	62	81	75	59	22	16	6	1	1	10	92	86

Continuación...

AVIFAUNA REGISTRADA	AÑO 2010						AÑO 2011					
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
<i>Porphyrio martinica</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fulica ardesiaca</i>	0	0	0	8	4	4	2	0	0	0	0	0
<i>Pluvialis dominica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pluvialis squatarola</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Charadrius vociferus</i>	2	3	2	2	0	3	2	2	0	3	3	2
<i>Haematopus palliatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Numenius phaeopus</i>	0	0	0	2	1	1	1	2	0	3	0	1
<i>Actitis macularius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Tringa melanoleuca</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Tringa flavipes</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calidris minutilla</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calidris bairdii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phalaropus tricolor</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chroicocephalus serranus</i>	6	8	6	4	0	0	0	0	0	0	8	12
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	0	0	4	3	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Leucophaeus modestus</i>	0	0	0	2	0	0	4	0	0	13	0	6
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	0	0	0	157	72	313	380	125	80	110	0	4
<i>Larus belcheri</i>	18	19	28	22	22	20	8	12	22	20	9	24
<i>Larus dominicanus</i>	11	9	18	9	15	5	5	4	7	10	5	13
<i>Larosterna inca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Thalasseus elegans</i>	0	0	0	0	0	125	26	33	0	0	0	0
<i>Thalasseus maximus</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Columbina cruziana</i>	8	12	9	15	13	18	12	14	15	12	24	10
<i>Columba livia</i>	2	4	2	5	4	0	6	2	4	4	4	2
<i>Zenaida meloda</i>	4	8	4	11	12	9	6	8	6	14	18	16
<i>Zenaida auriculata</i>	3	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	12	9	5	8	10	12	12	20	14	11	13	14
<i>Athene cunicularia</i>	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0
<i>Asio flammeus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetura pelagica</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Myrtis fanny</i>	3	1	1	2	3	8	7	8	10	4	8	6
<i>Rhodopis vesper</i>	2	4	1	6	8	4	3	4	2	0	1	0
<i>Thaumastura cora</i>	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Falco sparverius</i>	0	0	2	1	2	2	1	0	1	0	2	1
<i>Falco peregrinus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aratinga wagleri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Phleocryptes melanops</i>	0	1	0	0	1	2	2	2	1	2	3	1
<i>Elaenia albiceps</i>	5	4	6	5	11	12	5	5	2	2	3	2
<i>Anairetes reguloides</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tachuris rubrigastra</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0

Continuación...

AVIFAUNA REGISTRADA	AÑO 2010						AÑO 2011					
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	6	5	6	11	9	12	8	7	7	6	16	9
<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	5	8	3	3	0	0	0	0	0	5	6	6
<i>Agriornis montanus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tyrannus tyrannus</i>	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	0	2	4	8	8	15	8	12	15	8	0	6
<i>Hirundo rustica</i>	0	0	0	0	2	2	6	4	0	0	0	0
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	0	0	0	6	9	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anthus lutescens</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conirostrum cinereum</i>	0	6	8	6	9	6	5	0	8	9	10	7
<i>Xenospingus concolor</i>	3	4	0	6	9	8	4	5	4	4	12	18
<i>Volatinia jacarina</i>	0	0	0	3	2	2	2	4	0	0	0	0
<i>Sporophila telasco</i>	16	13	17	18	28	25	23	18	12	48	34	21
<i>Zonotrichia capensis</i>	29	25	32	37	38	22	28	18	24	54	35	27
<i>Molothrus bonariensis</i>	0	2	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0
<i>Sturnella bellicosa</i>	0	2	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Fuente: Datos de campo.

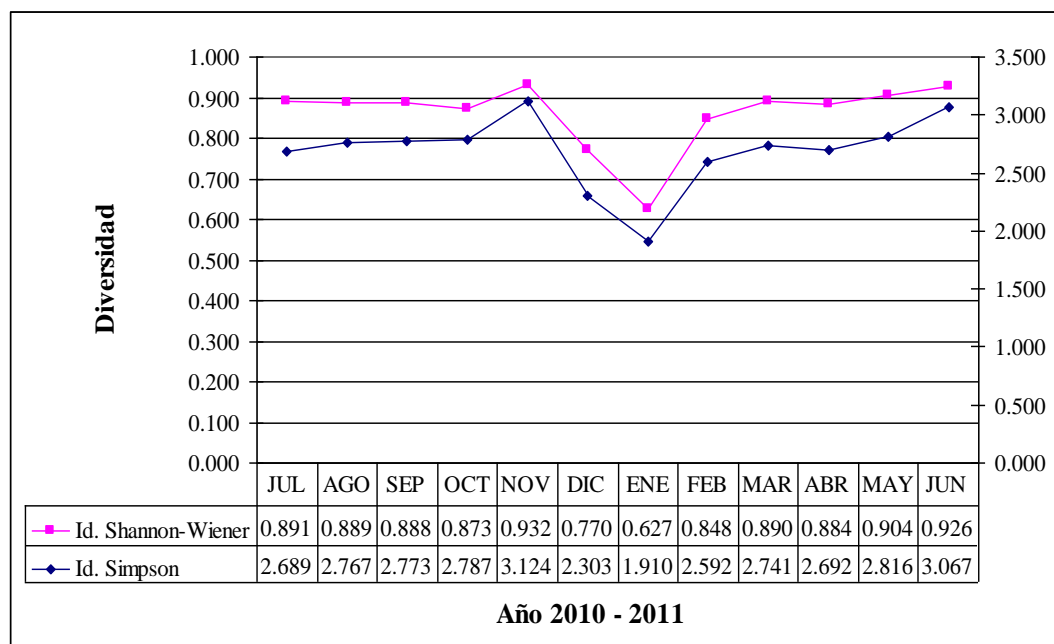
Entre julio del 2010 y junio del 2011, se realizaron 12 conteos sobre la avifauna presente en la parte baja del valle de Ilo, registrándose 78 especies de aves durante todo el periodo de evaluación. El número de especies e individuos de aves registrados en cada conteo, se resume en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Total de especies e individuos de aves registradas durante el periodo de julio del 2010 a junio del 2011.

AVIFAUNA REGISTRADA	AÑO 2010						AÑO 2011					
	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
TOTAL DE INDIVIDUOS	236	294	277	508	390	714	630	353	290	412	384	414
Total de individuos Residentes	225	277	264	338	311	263	217	189	209	293	366	386
Total de individuos Visitantes	11	17	13	170	79	451	413	164	81	119	18	28
TOTAL DE ESPECIES	25	31	36	43	39	42	36	31	31	32	33	40
Especies Residentes	23	28	30	35	34	32	32	27	29	28	29	34
Especies de Norteamérica	0	0	2	5	5	9	4	4	2	3	1	2
Especies del sur de Sudamérica	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
Especies de los Andes	1	1	3	2	0	1	0	0	0	0	2	3
Especies de la Amazonía	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Datos del Cuadro 3.

Figura 4: Valores mensuales del índice de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson.

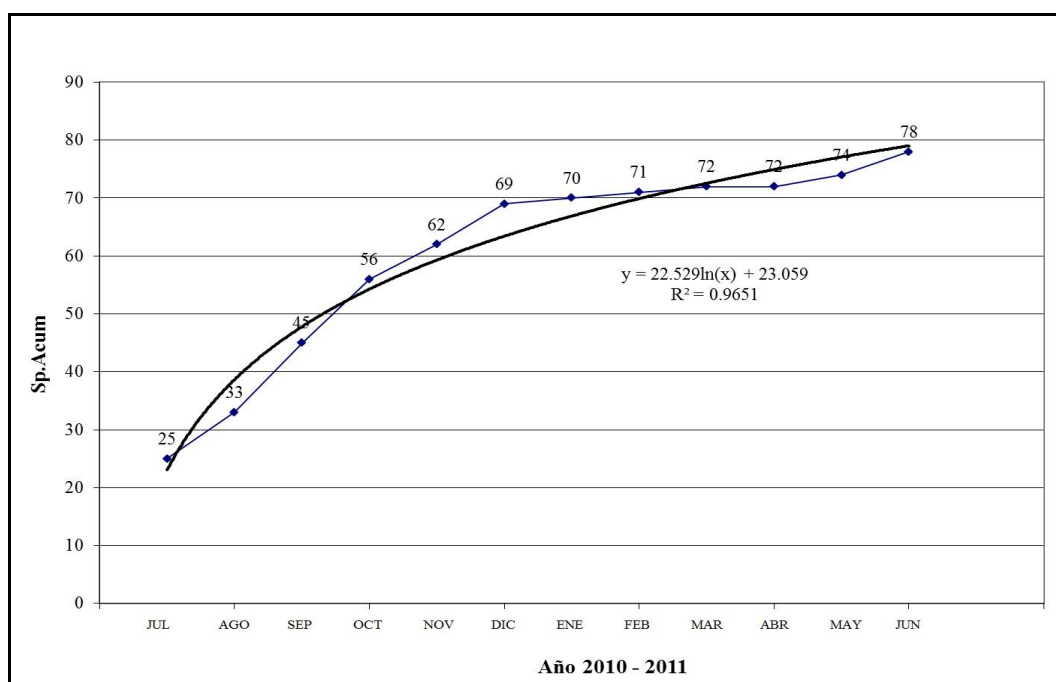


Fuente: Datos del Cuadro 3.

Los valores de los índices de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson, se mantuvieron casi constantes durante los meses de invierno, alcanzando el pico más alto a mediados de la primavera (noviembre del 2010) y descendiendo drásticamente a principios del verano (enero del 2011), para finalmente retomar una tendencia ascendente en los meses del otoño.

3.1.4. Acumulación de especies.

Figura 5: Curva de acumulación de especies.

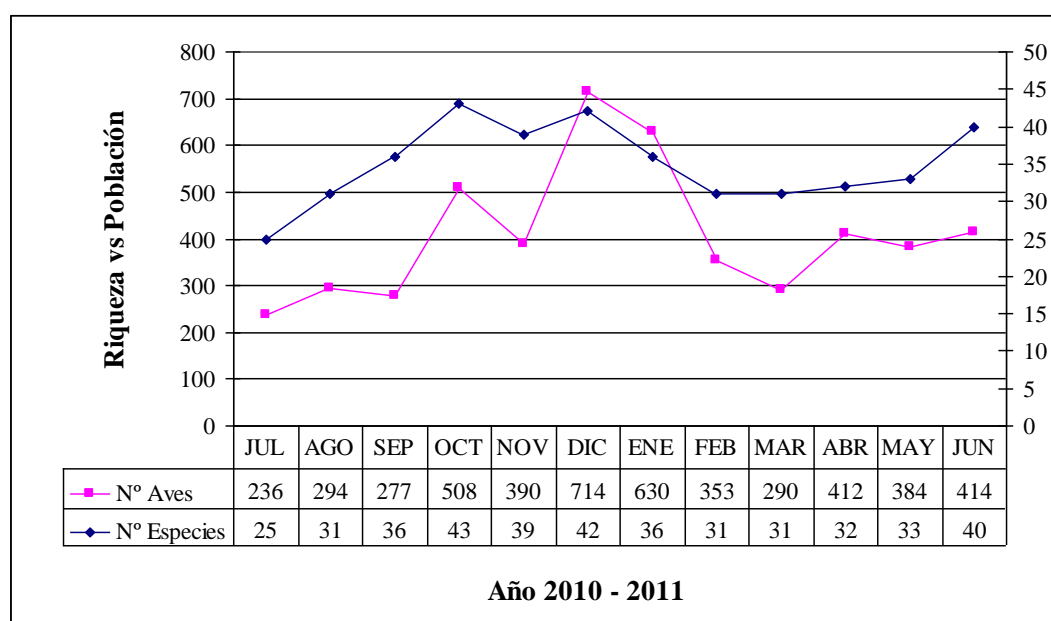


Fuente: Datos del Cuadro 3.

La forma de la curva evidencia un elevado crecimiento al inicio, disminuyendo a lo largo de los meses de evaluación sin llegar a la asíntota, a pesar que parecía estabilizarse de febrero a marzo del 2011. Sin embargo, en los meses de abril, mayo y junio del 2011, la curva presentó una pendiente ascendente debido a las nuevas especies registradas. Esto indicaría que en futuras evaluaciones, se esperararía un incremento en las especies de aves pero no sería significativo.

3.1.5. Riqueza y población de aves registradas

Figura 6: Número de especies e individuos de la avifauna registrada.

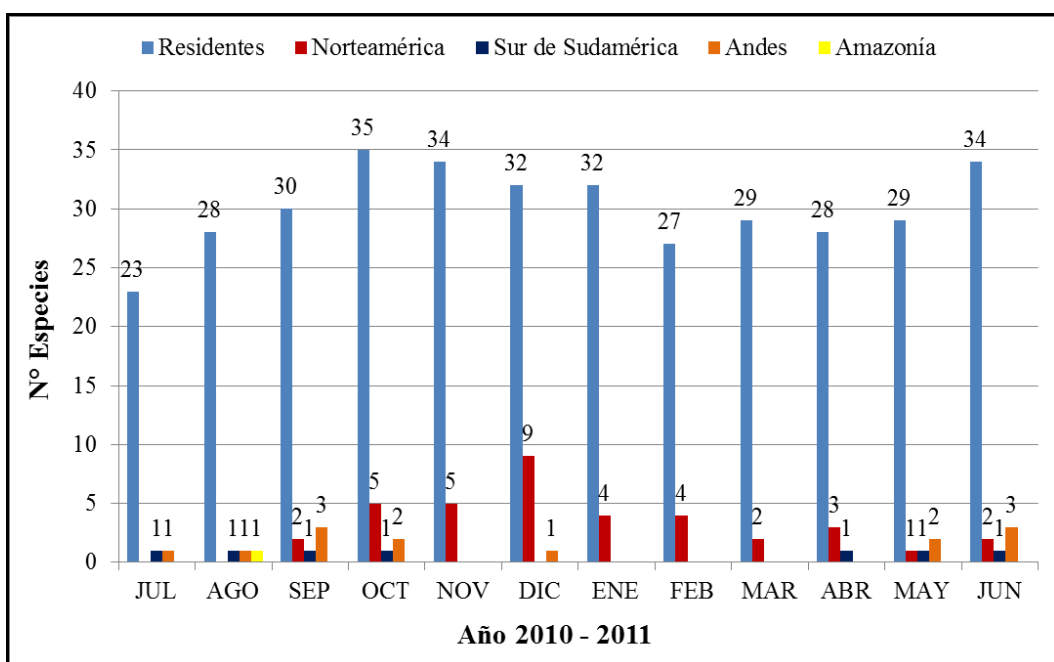


Fuente: Datos del Cuadro 4.

El mayor número de especies se registró en el mes de octubre del 2010, con un total de 43 especies, por la presencia de un gran número de especies residentes y de especies visitantes. Mientras que, el mayor número de individuos se registró en diciembre del 2010, con un total de 714 aves, representadas por las especies visitantes de Norteamérica, *Leucophaeus pipixcan* y *Thalasseus elegans*.

3.1.6. Registro mensual de especies residentes y visitantes observadas.

Figura 7: Cantidad de especies residentes y visitantes registradas.



Fuente: Datos del Cuadro 4.

El mayor número de especies residentes se registró en el mes de octubre del 2010, con un total de 35 especies. Sin embargo, el mayor número de especies visitantes se registró en diciembre del 2010, con un total de 10 especies, siendo la gran mayoría procedentes de Norteamérica.

3.2. Especies amenazadas.

En la parte baja del valle de Ilo, se encontró siete especies de aves categorizadas como especies amenazadas. Seis figuran en el listado del Decreto Supremo N° 034-2004-AG (Ministerio de Agricultura 2004), cinco en la lista roja de IUCN (IUCN 2013) y una especie en la lista de CITES (CITES 2013).

Cuadro 5: Especies amenazadas en la parte baja del valle de Ilo.

Especies amenazadas	Decreto Supremo N° 034-2004-AG	IUCN 2013	CITES 2013
1. <i>Sula variegata</i>	EN	-	-
2. <i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	EN	NT	-
3. <i>Pelecanus thagus</i>	EN	NT	-
4. <i>Larosterna inca</i>	VU	NT	-
5. <i>Thalasseus elegans</i>	-	NT	-
6. <i>Falco peregrinus</i>	NT	-	Apéndice I
7. <i>Xenospingus concolor</i>	VU	NT	-

Categorías: En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT).

3.3. Caracterización de los hábitats.

En la parte baja del valle de Ilo, se establecieron siete hábitats de acuerdo a la vegetación y las características físicas del sitio en donde fueron observadas las aves. La determinación de las especies vegetales, de la zona evaluada, se realizó en base a la lista de especies registradas en la cuenca del río Ilo-Moquegua y lomas de Ilo (Arakaki & Cano 2003). Los hábitats fueron caracterizados de la siguiente manera:

a. Campos de cultivo (CC).

Conformado por los campos agrícolas que se ubican a ambos lados del río, ocupando el mayor porcentaje de la parte baja del valle de Ilo. Entre los cultivos desarrollados por la población local se encuentran el olivo (*Olea europea*), el ají (*Capsicum sp.*) y la alfalfa (*Medicago sativa*). Se observan también especies frutales como el higo (*Ficus carica*) y el pacaé (*Inga sp.*). Las principales aves que se observan en este hábitat son Columbiformes y Passeriformes.

b. Monte ribereño (MR).

Compuesta por la vegetación silvestre que se desarrolla de manera natural a ambos márgenes del río Ilo. Entre la principales especies de flora destacan *Tessaria integrifolia*, *Nicotiana glauca*, *Salix sp.*, *Schinus molle*, *Phragmites australis*, *Acacia macracantha* y *Prosopis sp.* En este hábitat se observan principalmente especies de aves pertenecientes a los Passeriformes, así como también especies de las familias Ardeidae, Rallidae, Columbidae y Trochilidae.

c. Lecho y orilla de río (LO).

Referido al mismo río Ilo, con corriente de agua todo el año. El caudal de agua es variable, abundante durante el verano y escasa en el invierno. Las especies de aves que se observan en este hábitat pertenecen a las familias Anatidae, Ardeidae, Rallidae, Charadriidae y Scolopacidae.

d. Totorales y juncales (TJ).

Compuesta por la “tatora” (*Typha sp.*) y el “junco” (*Scirpus sp.*), las cuales se encuentran parcialmente a lo largo del río. En este hábitat se observan especies de las familias Ardeidae, Anatidae, Furnariidae y Tyrannidae.

e. Espejo de agua (EA).

Estuario formado en la parte baja del río antes de llegar al mar y con presencia de canto rodado. En este hábitat se han observado especies de aves de las familias Podicipedidae, Pelecanidae, Rallidae, Laridae, Charadriidae y Scolopacidae.

f. Ladera de cerro (LC).

Comprende los terrenos desérticos de aspecto rocoso, ubicados en las faldas de los cerros, colindantes con los campos de cultivo. Son pocas las aves observadas en este tipo de hábitat, destacando entre ellas especies de las familias Cathartidae, Accipitridae y Strigidae.

g. Campo aéreo (CA).

Referido al espacio aéreo que se encuentra sobre el área evaluada. Entre las aves que se han observado en este hábitat, se encuentran especies de las familias Pandionidae, Falconidae, Apodidae y Hirundinidae.

3.3.1. Distribución de las aves según los hábitats.

De las 78 especies de aves registradas en la parte baja del valle de Ilo, 29 especies ocupan un solo hábitat, mientras que 49 especies ocupan dos o más hábitats.

Cuadro 6: Distribución de las aves en los diferentes hábitats de la zona de estudio.

AVIFAUNA REGISTRADA	HÁBITAT
<i>Anas cyanoptera</i>	LO,TJ
<i>Anas puna</i>	LO
<i>Podilymbus podiceps</i>	EA
<i>Sula variegata</i>	EA
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	LO,EA
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	LO
<i>Pelecanus thagus</i>	EA
<i>Ixobrychus exilis</i>	TJ
<i>Nycticorax nycticorax</i>	CC,MR,LO,TJ,EA
<i>Butorides striata</i>	MR,LO,TJ
<i>Bubulcus ibis</i>	CC,LO
<i>Ardea alba</i>	MR,LO,EA
<i>Egretta tricolor</i>	MR,LO,TJ
<i>Egretta thula</i>	CC,MR,LO,TJ,EA
<i>Egretta caerulea</i>	CC,MR,LO,TJ
<i>Plegadis ridgwayi</i>	LO
<i>Cathartes aura</i>	CC,MR,LO,EA,LC,CA
<i>Pandion haliaetus</i>	CA
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	MR,CA
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	LC,CA
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	MR,LO,TJ
<i>Gallinula galeata</i>	CC,MR,LO,TJ,EA

Continuación...

AVIFAUNA REGISTRADA	HÁBITAT
<i>Porphyrio martinica</i>	LO,TJ
<i>Fulica ardesiaca</i>	TJ,EA
<i>Pluvialis dominica</i>	LO,EA
<i>Pluvialis squatarola</i>	LO,EA
<i>Charadrius vociferus</i>	LO,EA
<i>Haematopus palliatus</i>	EA
<i>Numenius phaeopus</i>	CC, LO,EA
<i>Actitis macularius</i>	LO
<i>Tringa melanoleuca</i>	LO,EA
<i>Tringa flavipes</i>	LO,EA
<i>Calidris minutilla</i>	LO
<i>Calidris bairdii</i>	EA
<i>Phalaropus tricolor</i>	EA
<i>Chroicocephalus serranus</i>	LO,EA
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	EA
<i>Leucophaeus modestus</i>	EA
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	CC, LO,EA
<i>Larus belcheri</i>	LO,EA
<i>Larus dominicanus</i>	EA
<i>Larosterna inca</i>	EA
<i>Thalasseus elegans</i>	EA
<i>Thalasseus maximus</i>	EA
<i>Columbina cruziana</i>	CC,MR
<i>Columba livia</i>	CC,MR
<i>Zenaida meloda</i>	CC,MR
<i>Zenaida auriculata</i>	CC,MR
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	CC,MR,TJ
<i>Athene cunicularia</i>	LC
<i>Asio flammeus</i>	MR
<i>Chaetura pelagica</i>	CA
<i>Myrtis fanny</i>	MR
<i>Rhodopis vesper</i>	CC,MR
<i>Thaumastura cora</i>	CC,MR
<i>Falco sparverius</i>	CC,MR,CA
<i>Falco peregrinus</i>	CA
<i>Aratinga wagleri</i>	CC,MR
<i>Phleocryptes melanops</i>	LO,TJ
<i>Elaenia albiceps</i>	CC,MR

Continuación...

AVIFAUNA REGISTRADA	HÁBITAT
<i>Anairetes reguloides</i>	MR
<i>Tachuris rubrigastra</i>	LO,TJ
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	CC,MR
<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	CC,MR,LO
<i>Agriornis montanus</i>	MR
<i>Tyrannus tyrannus</i>	MR
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	CC,MR,CA
<i>Hirundo rustica</i>	CC,CA
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	CA
<i>Anthus lutescens</i>	MR
<i>Conirostrum cinereum</i>	CC,MR,LO
<i>Xenospingus concolor</i>	CC,MR,TJ
<i>Volatinia jacarina</i>	CC,MR
<i>Sporophila telasco</i>	CC,MR,TJ
<i>Zonotrichia capensis</i>	CC,MR,LO
<i>Molothrus bonariensis</i>	CC,MR
<i>Sturnella bellicosa</i>	CC,MR,LO
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	MR,LO,TJ

Fuente: Datos de campo.

LEYENDA DEL CUADRO 6:

HÁBITATS:

CC: Campos de cultivo.

MR: Monte ribereño.

LO: Lecho y orilla de río

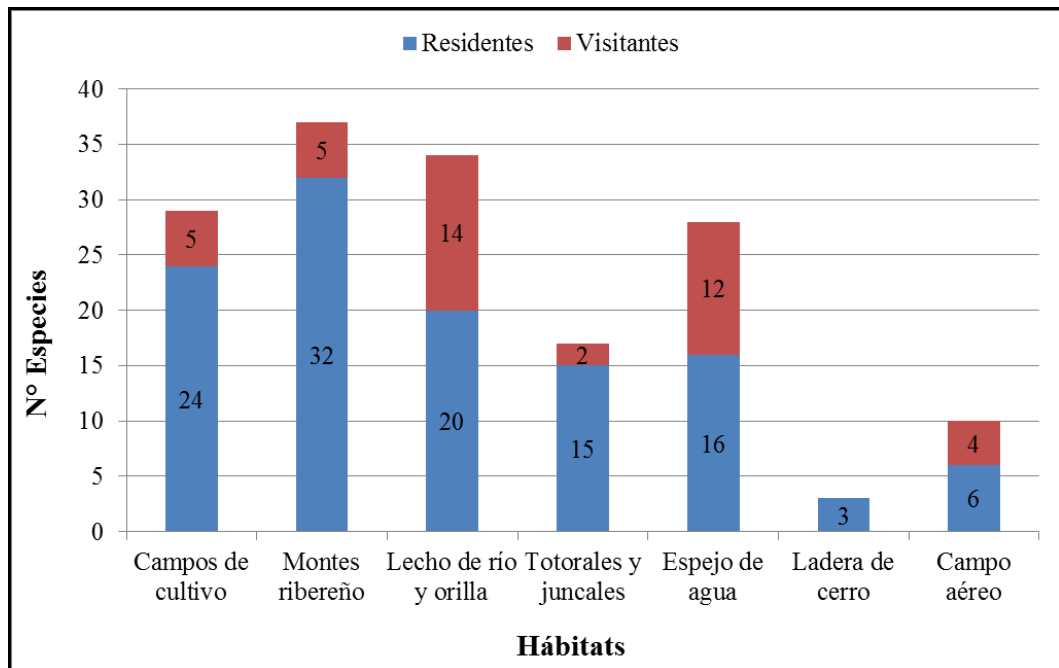
TJ: Totorales y juncales.

EA: Espejo de agua.

LC: Ladera de cerro.

CA: Campo aéreo.

Figura 8: Distribución de la avifauna en la zona de estudio.



Fuente: Datos del Cuadro 6.

La distribución de las aves está considerada por la presencia de las aves en los diferentes hábitats; de las cuales, 29 especies se han encontrado en los campos de cultivo (CC), 37 especies en el monte ribereño (MR), 34 especies en el lecho de río y orilla con vegetación baja (LO), 17 especies en los totorales y juncuales (TJ), 28 especies en el espejo de agua (EA), 3 especies en la ladera de cerro (LC) y 10 especies en el campo aéreo (CA).

IV. DISCUSIÓN

4.1. Composición de la comunidad ornitológica de la parte baja del valle de Ilo.

4.1.1. Avifauna registrada en la parte baja del valle de Ilo.

Entre julio del 2010 y junio del 2011, se registró un total de 78 especies de aves en la parte baja del valle de Ilo, las mismas que pertenecen a 15 órdenes y 29 familias (Cuadro 1).

La cantidad de especies registradas en la parte baja del valle de Ilo es elevada en comparación con otros estudios similares realizados en la costa sur del Perú, tomando en cuenta la extensión del área y el tiempo de evaluación. Así tenemos por ejemplo que: en el valle de Ica se registraron 78 especies de aves en cinco años de evaluación y una gradiente altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 1 230 msnm (Velásquez 1995b); en el valle de Majes, que incluye las provincias de Castilla y Camaná en Arequipa, se registraron 75 especies de aves en cuatro años de evaluación y una gradiente altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 900 msnm (González & Málaga 1997); finalmente, en la

desembocadura del río Sama en Tacna, se registraron 63 especies de aves en un año de evaluación (Falla 2011).

La presencia de las especies de aves registradas en la parte baja del valle de Ilo, se explica de la siguiente manera:

a. Especies Residentes.

En total se registraron 52 especies de aves residentes (Figura 1). Tal cantidad de especies es influenciada por la presencia de aves marinas en áreas cercanas a la costa, algunas fueron registradas durante toda una época anual (*Pelecanus thagus*, *Larus belcheri* y *Larus dominicanus*), mientras que otras solamente han sido registradas una o dos veces al año (*Sula variegata*, *Phalacrocorax bougainvillii*, *Haematopus palliatus* y *Larosterna inca*) (Cuadro 3). En noviembre del 2010, se observó un ejemplar de *P. bougainvillii* buscando su alimento en el lecho del río a 200 m distante de la costa; esta especie es típica de la corriente de Humboldt y normalmente se alimenta en la costa y muy lejos en el mar (Schulenberg et al. 2010).

Podilymbus podiceps, *Butorides striata*, *Fulica ardesiaca*, *Tachuris rubrigastra* y *Anthus lutescens*, son aves que normalmente se presentan en

pantanos costeros (Schulenberg et al. 2010). Es posible que estas especies provengan de áreas pantanosas o humedales costeros cercanos, ubicados al norte y sur de Ilo, como es el caso del Santuario Nacional Lagunas de Mejía en Arequipa y los Humedales de Ite en Tacna, donde se mencionan que son especies comunes y hasta se reproducen (Hughes 1991, Vizcarra 2008).

Geranoaetus melanoleucus, *Asio flammeus* y *Falco peregrinus*, probablemente provengan de terrenos escarpados y llanos de los alrededores en donde anidan, presentándose en la zona de evaluación solamente por razones alimenticias. La distribución de estas especies, también incluye la costa peruana (Schulenberg et al. 2010).

Myrtis fanny es una especie bastante común en la vertiente oeste de los Andes y raro al sur de Arequipa, siendo más común entre los 700 msnm hasta los 3 200 msnm, pero localmente (¿o estacionalmente?) baja hasta el nivel del mar (Schulenberg et al. 2010). En la parte baja del valle de Ilo, esta especie se ha observado durante toda la época anual (Cuadro 3), siendo un residente común y de fácil observación, registrándose hasta 10 ejemplares durante una salida de evaluación, es muy posible que anide en la zona.

b. Especies de Norteamérica.

En total se registraron 18 especies de aves procedentes de Norteamérica, siendo el grupo con mayor número de especies visitantes en la parte baja del valle de Ilo (Figura 1). Esta cantidad de especies registradas es baja tomando en cuenta que en las costas de Arequipa y Tacna se registraron entre 30 y 58 especies procedentes de Norteamérica (Hughes 1991, Vizcarra 2008).

Estas especies fueron registradas entre setiembre del 2010 y junio del 2011 (Cuadro 3), coincidiendo con lo mencionado por Schulenberg et al. (2010), quienes indican que estas aves se presentan como grupo, entre los meses de setiembre y abril, aunque algunas pueden llegar más temprano o marcharse más tarde.

Leucophaeus pipixcan fue la especie más abundante que se registró de este grupo, llegando a sobrepasar los 300 ejemplares. La presencia de esta especie se dio entre octubre del 2010 y junio del 2011 (Cuadro 3). En junio del 2011, se observaron ejemplares en plumaje reproductivo, posiblemente en viaje de retorno a su lugar de origen para iniciar su etapa de anidamiento. Según Hughes (1991), las aves procedentes de Norteamérica anidan entre mayo y julio, principalmente en la parte septentrional de Norteamérica, o sea Canadá y Alaska.

Thalasseus maximus, es una especie que se distribuye por la costa, desde el norte del país hasta el departamento de Ica (Schulenberg et al. 2010), existiendo también registros para la provincia de Islay en el departamento de Arequipa (Hughes 1991); la observación de esta especie, en la parte baja del valle de Ilo, representaría una ampliación de su rango de distribución sur en la costa peruana.

La presencia de un pequeño grupo de *Petrochelidon pyrrhonota* entre octubre y noviembre del 2010 (Cuadro 3), coincide con la bibliografía revisada, la cual menciona que es una especie rara en el Perú, presentándose entre agosto y octubre durante su pasaje hacia el sur (Schulenberg et al. 2010), llegando incluso al norte de Chile (Martínez & González 2004, Jaramillo 2005).

Tyrannus tyrannus y *Dolichonyx oryzivorus*, son dos especies que normalmente se presentan en la Amazonía del Perú y raras veces registrados en la costa (Hughes 1991, Schulenberg et al. 2010); la presencia de ambas especies, en parte baja del valle de Ilo, serían los registros más extremos en la costa sur del Perú, aunque existen escasos registros de estas especies en el norte de Chile (Martínez & González 2004, Jaramillo 2005).

c. Especies del sur de Sudamérica.

De este grupo, solamente dos especies fueron registradas en la parte baja del valle de Ilo (Figura 1), de las 10 especies registradas en la costa sur del Perú (Hughes 1991).

Leucophaeus modestus fue registrada en cuatro oportunidades durante la etapa de evaluación (Cuadro 3). En el sur del Perú, algunos observadores consideraron a esta ave como una especie residente (Hughes 1991, González & Málaga 1997, Vizcarra 2006, 2008); sin embargo, en el último libro referente a las aves presentes en el Perú (Schulenberg et al. 2010), se menciona que es un visitante austral que se presenta durante todo el año en playas arenosas costeras y cuerpos de agua cercanos a la orilla. Esta especie anida en áreas desérticas en el norte de Chile (Martínez & González 2004, Jaramillo 2005).

Muscisaxicola maclovianus, especie registrada de julio a octubre del 2010 y de abril a junio del 2011 (Cuadro 3). Estos datos coinciden con lo mencionado por Schulenberg et al. (2010), quienes indican que esta especie se presenta en el Perú durante los meses de abril a octubre, llegando hasta el sur del departamento de Ancash; sin embargo, recientes registros en el departamento de La Libertad, extenderían su rango de distribución norte en el Perú (Pollack & Tiravanti 2011).

d. Especies de los Andes.

En total fueron registradas cinco especies de aves procedentes de los Andes en la parte baja del valle de Ilo (Figura 1), las cuales se presentaron desde de mayo hasta octubre principalmente (Cuadro 3), coincidiendo con la época de sequía en las zonas altoandinas.

Entre las especies registradas se encuentran *Anas puna*, *Plegadis ridgwayi* y *Chroicocephalus serranus*. Estas especies, son propias de ambientes acuáticos y comunes por encima de los 3 000 msnm, raras veces descienden a la costa (Koepcke 1970, Schulenberg et al. 2010). *A. puna* y *P. ridgwayi* se presentaron en una y tres oportunidades respectivamente, mientras que *C. serranus* se presentó desde mayo hasta octubre (Cuadro 3). En el sur del Perú, estas especies fueron registradas en las costas de Arequipa y Tacna (Hughes 1991, Vizcarra 2008, Vizcarra et al. 2009), indicándose que proceden de las zonas altoandinas; sin embargo, existen registros de anidamiento y reproducción de *P. ridgwayi* en los Pantanos de Villa, ubicado en la costa de Lima (González et al. 1999).

Aratinga wagleri fue registrada en una oportunidad (Cuadro 3). Esta especie es común en la vertiente oeste de los Andes por debajo de los 3 000 msnm (Schulenberg et al. 2010), aunque también, existen registros aislados en las costas

de Lima, Ica, Arequipa y Tacna (Hughes 1991, Wust et al. 1994, Pulido et al. 2007, Vizcarra 2006, 2010). Los ejemplares observados, en la parte baja del valle de Ilo, confirmarían la presencia de esta especie en la costa peruana.

Agriornis montanus se registró hasta en dos oportunidades (Cuadro 3). En el Perú, esta especie se encuentra citada por encima de los 2 200 msnm (Schulenberg et al. 2010); sin embargo, se tiene conocimiento de un ejemplar observado en agosto del 2004, en el monte ribereño del río Sama en la costa de Tacna (J. Vizcarra com. pers.). Los ejemplares observados, en la parte baja del valle de Ilo y costa de Tacna, serían los primeros registros de esta especie a baja altitud en la costa sur del Perú. En el norte de Chile, esta especie se presenta también a bajas altitudes, incluso a nivel del mar (Martínez & González 2004, Jaramillo 2005).

e. Especies de la Amazonía.

La única especie registrada de este grupo (Figura 1), corresponde a un ejemplar juvenil de *Porphyrio martinica*, observada en una oportunidad durante toda la etapa de evaluación (Cuadro 3). Esto confirmaría lo mencionado por Schulenberg et al. (2010), quienes indican que la especie se presenta raras veces en la costa y son típicamente juveniles. Asimismo, en el norte de Chile, la mayoría

de los registros corresponden también a ejemplares juveniles (Jaramillo 2005). El registro de esta especie, en la parte baja del valle de Ilo, es el más extremo en la costa sur del Perú, después de los mencionados para la costa de Arequipa (Hughes 1991).

4.1.2. Estatus estacional, abundancia relativa y sociabilidad de las aves.

En cuanto al estatus estacional, las especies de aves predominantes fueron las residentes (52 especies), las cuales duplicaron en número a todas las especies visitantes juntas (Figura 1). Este dominio es significativamente mayor a inicios de la primavera (octubre y noviembre del 2010) y finales del otoño (junio del 2011) (Figura 7). Entre las aves visitantes, las que predominaron durante toda la etapa de evaluación fueron las especies procedentes de Norteamérica, las cuales fueron notorias principalmente durante la primavera (octubre, noviembre y diciembre del 2010) e inicios del verano (enero y febrero del 2011) (Figura 7). El predominio de las especies procedentes de Norteamérica, sobre las otras visitantes, también fueron observadas en el valle de Ica, valle de Majes en Arequipa y desembocadura del río Sama en Tacna (Velásquez 1995b, González & Málaga 1997, Falla 2011).

Con respecto a la abundancia relativa de las aves registradas en la parte baja del valle de Ilo, 30 especies son comunes, 16 especies son poco comunes y 32 especies son raras (Figuras 2).

La elevada cantidad de aves consideradas comunes radica no solamente en el gran número de especies residentes que se presentan en el lugar, sino que también, al igual que las visitantes, la mayoría mantienen poblaciones regulares, de modo que es posible observarlos en lugares específicos. Las aves consideradas poco comunes, son el grupo con menor cantidad de especies y en su gran mayoría conformado por especies residentes, las cuales guardan cierta fidelidad a estos tipos de ambientes, pero debido a sus bajas poblaciones y su comportamiento frente a la presencia humana, no es seguro verlos o simplemente pasan desapercibidos. De las aves consideradas como raras, estas presentan el mayor número de especies, pero más de la mitad corresponden a especies visitantes, siendo la mayor cantidad de estos registros, ejemplares solitarios procedentes de Norteamérica y de igual modo, la mayor parte de las especies residentes raras son aves marinas que se presentaron de manera excepcional, al igual que algunas especies consideradas residentes de la costa peruana, quizás con fines de alimentación o descanso, mas no con fines reproductivos o nidificación, siendo registrados u observados en pocas oportunidades durante el presente estudio.

Estos datos sobre la abundancia relativa de las aves, pueden dar una idea de la cantidad de especies que uno puede observar, dependiendo siempre de la estación anual en la que se realiza.

De acuerdo a los resultados de sociabilidad de las especies registradas en la parte baja del valle de Ilo, 50 especies realizan sus actividades de manera solitaria o en pareja y 28 especies lo hacen en forma grupal (Figura 3). Esta diferencia es influenciada por las especies residentes del lugar, que en gran mayoría realizan sus actividades de manera solitaria o en parejas, casi duplicando en número de especies a los que realizan sus actividades de manera grupal. En cambio, en las especies visitantes, la diferencia entre aves que realizan sus actividades de manera solitaria o grupal es relativamente significativa.

4.1.3. Índices de diversidad.

En el mes de Noviembre del 2010, se presentó el valor más alto de diversidad de los índices de Shannon-Wiener y Simpson, lo cual indica que hubo una mayor diversidad y equidad de especies. Según Krebs (1985), ambos índices combinan dos conceptos de la diversidad, la riqueza y equidad de especies; por lo tanto, se espera que aumente el valor de los índices de diversidad, a medida que más especies muestren una mayor distribución equitativa entre ellas. En este caso,

los índices de diversidad, aumentaron de valor a medida que las especies mostraron una distribución más homogénea. El bajo valor del índice de diversidad en el mes de enero del 2010, se debe a la baja equidad alcanzada, debido a la influencia de especies dominantes como es el caso de *Leucophaeus pipixcan*, que producirá picos de crecimiento poblacional de las especies dominantes y el decaimiento de las demás especies.

Los índices de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson de la comunidad de aves de la parte baja del valle de Ilo, en los meses de verano alcanzaron valores máximos los cuales fueron de $H' = 2.592$ y $D = 0.848$. Estos valores son relativamente bajos, si se compara con los resultados obtenidos en el estudio realizado en la desembocadura del río Sama en Tacna, los cuales alcanzaron valores máximos de $H' = 3.079$ y $D = 0.9174$ (Falla 2011).

4.1.4. Riqueza y población de aves registradas en la parte baja del valle de Ilo.

El mayor número de especies se registró en el mes de octubre del 2010 (Figura 6), lo cual indica que la mayor riqueza de especies se encuentra conformada por 35 especies residentes y 8 especies visitantes (Cuadro 4), que coinciden en el lugar por diversos factores que afectan a la riqueza. El menor

número de especies registradas se dio en el mes de julio del 2010 (Figura 6), con 23 especies residentes y 2 especies visitantes (Cuadro 4).

En diciembre del 2010 y enero del 2011 se presentaron las poblaciones más abundantes de aves (Figura 6), se observa que las especies predominantes de aves fueron especies visitantes de Norteamérica, específicamente *Leucophaeus pipixcan* y *Thalasseus elegans* lo cual también nos indica que en estos meses, se presentaron los valores más bajos de los índices de diversidad (Figura 4), esto implica que la dominancia se haya incrementado, al presentarse dos especies dominantes. La menor población de aves fue en el mes de julio del 2010 (Figura 6), casi todo el grupo de aves presentes, estaban conformado por especies residentes (Cuadro 4).

4.2. Identificación de especies amenazadas.

De acuerdo a la categorización de especies amenazadas en la legislación nacional (Ministerio de Agricultura 2004), en la parte baja del valle de Ilo se ha identificado un total de seis especies de aves que se encuentran amenazadas. Tres están En Peligro (EN), dos son Vulnerables (VU) y uno Casi Amenazado (NT) (Cuadro 5); de estas especies, cuatro son propias de ambientes marinos y dos propias de ambientes terrestres.

La categorización de especies amenazadas dentro de la legislación nacional, sigue los criterios y clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Estas especies son consideradas amenazadas o en peligro, porque se reconocen legalmente que tienen poblaciones amenazadas de extinción por diferentes razones, sean de orden natural o de origen antrópico.

Falco peregrinus se convirtió en una especie en peligro de extinción debido al uso de pesticidas organoclorados entre los años 1950 y 1970. Estos pesticidas se acumularon en los tejidos grasos reduciendo la cantidad de calcio en sus cáscaras de huevo, por lo que menos huevos de halcón sobrevivieron a la eclosión y entonces hubo un decremento en su población, es por lo cual se encuentra en la lista del Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

4.3. Caracterización y utilización de los hábitats por las aves en la parte baja del valle de Ilo.

En la parte baja del valle de Ilo, los hábitats no necesariamente fueron establecidos en base a los aspectos físicos y florísticos del lugar, sino que también se tomaron en cuenta los espacios o paisajes en su conjunto, los mismos que son

de mucha trascendencia o importancia vital para las aves, muchas de ellas utilizan más de un hábitat para su supervivencia (Cuadro 6).

La decisión de considerar al campo aéreo (CA) como un hábitat más en la parte baja del valle de Ilo, se debió básicamente a que algunas especies de aves fueron registradas solamente allí, como es el caso de las golondrinas y vencejos que utilizaban este espacio para la obtención de su alimento.

De los siete hábitats establecidos en la parte baja del valle de Ilo, el monte ribereño (MR) albergó la mayor cantidad de aves, con un total de 37 especies. En similares estudios realizados en la costa sur del Perú, el mayor número de especies de aves se registró también en el monte ribereño (Velásquez 1995b, González & Málaga 1997, Falla 2011). Esto confirma la importancia de este hábitat para albergar diversas especies de fauna vertebrada, destacando entre ellas las aves (Velásquez 1995a).

V. CONCLUSIONES

1. En la parte baja del valle de Ilo, se registraron en total 78 especies de aves, 52 residentes y 26 visitantes, las mismas que pertenecen a 15 órdenes y 29 familias, siendo la familia Laridae la mejor representada con nueve especies. De las aves visitantes registradas, el mayor número de especies procedieron de Norteamérica.
2. Con respecto a la abundancia relativa, las aves consideradas raras presentaron el mayor número con 32 especies, seguido de las comunes con 30 especies y las poco comunes con 16 especies.
3. La mayoría de las especies registradas fueron observadas realizando sus actividades de manera solitaria o en parejas, correspondiendo estas a 50 especies de aves; mientras que en el resto, 28 especies de aves, se observó que realizaban sus actividades en forma grupal.
4. En cuanto a la riqueza y abundancia de aves, el mayor número de especies se registró en octubre del 2010 y la mayor población en diciembre del 2010. Asimismo, el valor más alto del índice de diversidad ornitológico se registró en noviembre del 2010.

5. De acuerdo a la legislación nacional, en la parte baja del valle de Ilo, se han identificado seis especies de aves amenazadas, destacando *Pelecanus thagus* y *Xenospingus concolor*.

6. En la parte baja del valle de Ilo, se caracterizaron y determinaron siete hábitats, siendo el monte ribereño el hábitat que albergó la mayor cantidad de especies de aves.

VI. RECOMENDACIONES

1. Continuar e implementar un programa de monitoreo continuo, a corto y mediano plazo, con la finalidad de conocer el estado de las poblaciones de cada una de las especies de aves y su fluctuación en el tiempo.
2. Efectuar estudios sobre los impactos causados por actividades productivas como la agricultura, en las comunidades de flora y fauna nativa de la zona; así como también, determinar los sitios de reproducción y anidamiento de las aves, para establecer medidas de manejo adecuadas.
3. Sensibilizar, a la población local, sobre el inmenso valor biológico que presentan este tipo de ecosistemas y su potencial para realizar actividades relacionadas al turismo y conservación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANGULO PRATOLONGO, F. 2009. Peru. In: Devenish C., D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala (Eds). Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. BirdLife International (BirdLife Conservation Series N° 16). Quito, Ecuador. Pp. 307-316.
2. ARAKAKI, M. 1999. Flora vascular de la cuenca del Río Ilo-Moquegua, Perú. Tesis para optar el título profesional de Biólogo con mención en Botánica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
3. ARAKAKI, M. & A. CANO. 2003. Composición florística de la cuenca del río Ilo-Moquegua y lomas de Ilo, Moquegua, Perú. Revista Peruana de Biología 10: 5-19.
4. BRACK, A. & C. MENDIOLA. 2000. Ecología del Perú. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Editorial Bruño. Lima.
5. CITES. 2013. Apéndices I, II y III adoptados por la Conferencia de las Partes y vigentes a partir del 12 de junio de 2013. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Secretaria CITES, Suiza.
6. CLEMENTS, J. & N. SHANY. 2001. A Field Guide to the Birds of Peru. Ibis Publishing Company. Temecula, California.

7. COLLADO, J. 1999. Aves de un sector del río Asana, áreas y quebradas adyacentes (provincia de Mariscal Nieto-Moquegua). Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa.
8. COLLAR N. J., L. P. GONZAGA, N. KRABBE, A. MADROÑO-NIETO, L. G. NARANJO, T. A. PARKER III & D. C. WEGE. 1992. Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN red data book. Third ed., Part 2. International Council for Bird Preservation. Cambridge, UK.
9. CUBA, F. 2008. Guía climática turística. SENAMHI. Lima, Peru.
10. DICKINSON, E. (Ed.). 2003. The Howard and Moore Complete Checklist of the Birds of the World. 3rd Edition. Princeton Univ. Press. Princeton, New Jersey.
11. FALLA, C. 2011. Evaluación de la diversidad ornitológica en el monte ribereño de la desembocadura del río Sama - Tacna. Tesis para optar el título profesional de Biólogo-Microbiólogo. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna.
12. FERREYRA, R. 1961. Las lomas costaneras del extremo sur del Perú. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 9: 85-120.
13. FERREYRA, R & A. BRACK. 1986. Flora y Vegetación del Perú, Ecología de un país complejo. Gran Geografía del Perú, Naturaleza y

- Hombre. Vol. II. Editorial Juan Mejía Baca - Ediciones Manfer. Barcelona.
14. FJELDSÅ, J. & N. KRABBE. 1990. Birds of the high Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen and Apollo Books. Copenhagen and Svendborg.
 15. FRAUME, N. 2007. Diccionario ambiental. Eco Ediciones. Colombia
 16. GONZÁLEZ, O. & E. MÁLAGA. 1997. Distribución de aves en el valle de Majes, Arequipa, Perú. *Ornitología Neotropical* 8: 57-69.
 17. GONZÁLEZ, O., A. TELLO & L. TORRES. 1999. El Yanavico *Plegadis ridgwayi*, de migratorio Andino a residente de la costa peruana. *Cotinga* 11: 64-66.
 18. HUGHES, R. A. 1991. Las aves de la provincia de Islay. *Boletín de Lima* 75: 47-54.
 19. IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Acceso 15/09/2013.
 20. JARAMILLO, A. 2005. Aves de Chile. Lynx Edicions. Barcelona.
 21. KOEPCKE, M. 1970. The birds of the Department of Lima, Peru. Livingston Publishing Company. Wynnewood, Pennsylvania.
 22. KREBS, C. 1985. Ecología: estudio de la distribución y la abundancia. 2da. edición. Harper & Row Latinoamericana. México.

23. MARTÍNEZ, D. & G. GONZÁLEZ. 2004. Las aves de Chile. Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista. Santiago.
24. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2004. Decreto Supremo N° 034-2004-AG. El Peruano Pp. 276853-276855.
25. NARVÁEZ, S. 1964. Geología de los cuadrángulos de Ilo y Locumba (hojas 36-t y 36-u). Comisión de la Carta Geológica Nacional. Boletín N° 7. Lima.
26. NAVARRO, R. 1980. Las aves de Omate, departamento de Moquegua-Perú. Tesis para optar el grado de Bachiller en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa.
27. O'NEILL, J. 1996. Sugerencias para áreas protegidas basadas en la avifauna peruana. En: Rodríguez, L. (Ed.). Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. Proyecto FANPE GTZ-INRENA. Lima. Pp. 60-64.
28. PLENGE, M. A. 2013. List of the birds of Peru / Lista de las aves del Perú. Unión de Ornitólogos del Perú. Lima, Perú.
29. POLLACK, L. E. & J. A. TIRAVANTI. 2011. Extensión del rango de distribución de *Muscisaxicola maclovianus* en Perú. Boletín Informativo de la Unión de Ornitólogos del Perú 6(2): 5-7.
30. PULIDO, V., L. SALINAS & C. ARANA. 2007. Aves en el desierto de Ica: la experiencia de Agrokasa. Agrokasa, Lima.

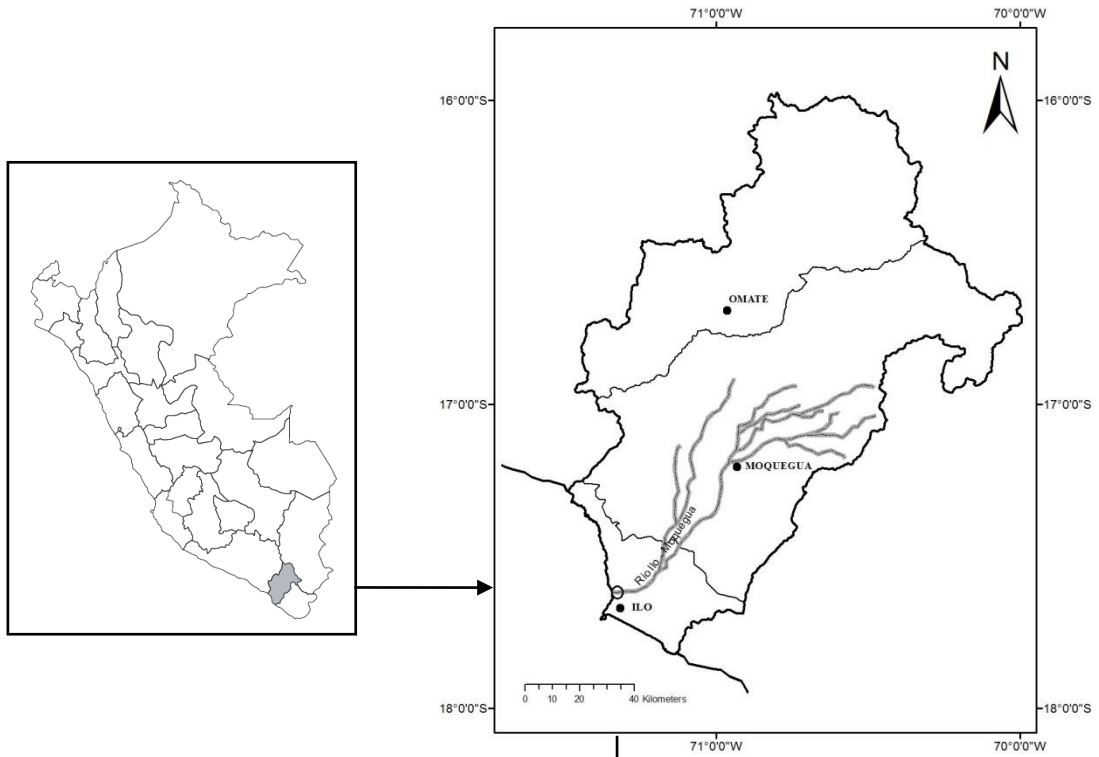
31. RALPH, C. J., G. R. GEUPEL, P. PYLE, T. E. MARTIN, D. F. DESANTE, & B. MILÁ. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Pacific Southwest Research Station. Forest Service, U.S. Department of agriculture. Albany, California.
32. RODRÍGUEZ, L. (Ed.). 1996. Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. Proyecto FANPE GTZ-INRENA. Lima.
33. SCHULENBERG, T. S., D. F. STOTZ, D. F. LANE, J. P. O'NEILL & T. A. PARKER III. 2010. Aves de Perú. Serie Biodiversidad Corbidi 01. CORBIDI. Lima.
34. STATTERSFIELD A. J., M. J. CROSBY, A. J. LONG & D. C. WEGE. 1998. Endemic Bird Areas of the World: priorities for biodiversity conservation. BirdLife International (BirdLife Conservation Series N° 6). Cambridge, UK.
35. VARGAS, G. 2006. Análisis histórico geográfico del uso de los términos valle, meseta y depresión en la región central de Costa Rica. Revista Reflexiones 85: 247-265.
36. VELÁSQUEZ, V. 1995a. Los montes ribereños del río Ica. Boletín de Lima 99: 67-76.
37. VELÁSQUEZ, V. 1995b. Situación actual de la avifauna del valle de Ica. Boletín de Lima 100: 195-202.

38. VIZCARRA, J. K. 2006. Aves de los Humedales de Ite y alrededores. *Biodiversidad & Conservación Integral* 11: 41-50.
39. VIZCARRA, J. K. 2008. Composición y conservación de las aves en los Humedales de Ite, suroeste del Perú. *Boletín Chileno de Ornitología* 14: 59-80.
40. VIZCARRA, J. K. 2010. Nuevos registros ornitológicos en los Humedales de Ite y alrededores, Tacna, Perú. *Biologist (Lima)* 8: 1-20.
41. VIZCARRA, J. K., N. HIDALGO & E. CHINO. 2009. Adiciones a la avifauna de los Humedales de Ite, costa sur de Perú. *Revista Peruana de Biología* 16: 221-225.
42. WALKER, B. & J. FJELDSÅ. 2002. Guía de campo de las Aves de Machu Picchu, Perú. PROFONANPE y Programa Machu Picchu. Lima.
43. WUST, W. H. 1996. Propuesta de áreas protegidas para aves. En: Rodríguez, L. (Ed.). *Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación*. Proyecto FANPE GTZ-INRENA. Lima. Pp. 65-70.
44. WUST, W. H., A. LUSCOMBE & T. VALQUI. 1994. Las aves de los Pantanos de Villa y alrededores. *Asociación de Ecología y Conservación (ECCO)*. Lima.

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 1

UBICACION DE LA PARTE BAJA DEL VALLE DE ILO



ANEXO N° 2

HABITÁTS PRESENTES EN LA PARTE BAJA DEL VALLE DE ILO



Campos de cultivo (CC)



Monte ribereño (MR)



Lecho y orilla de río (LO)



Totorales y juncales (TJ)



Espejo de agua (EA)



Ladera de cerro (LC)



Campo aéreo (CA)

ANEXO N° 3

AVES REGISTRADAS EN LA PARTE BAJA DEL VALLE DE ILO



Anas cyanoptera



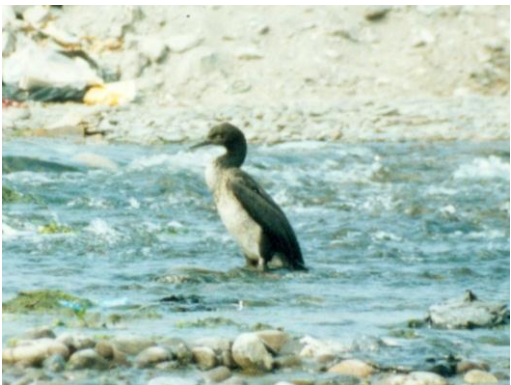
Anas puna



Podilymbus podiceps



Phalacrocorax brasilianus



Phalacrocorax bougainvillii



Pelecanus thagus



Ixobrychus exilis



Nycticorax nycticorax



Butorides striata



Bubulcus ibis



Ardea alba



Egretta tricolor



Egretta thula



Egretta caerulea



Plegadis ridgwayi



Cathartes aura



Geranoaetus melanoleucus



Pardirallus sanguinolentus



Gallinula galeata



Fulica ardesiaca



Pluvialis dominica



Charadrius vociferus



Numenius phaeopus



Actitis macularius



Tringa melanoleuca



Tringa flavipes



Calidris minutilla



Phalaropus tricolor



Chroicocephalus serranus



Chroicocephalus cirrocephalus



Leucophaeus modestus



Leucophaeus pipixcan



Larus belcheri



Larus dominicanus



Thalasseus elegans



Columbina cruziana



Columba livia



Zenaida meloda



Crotophaga sulcirostris



Athene cunicularia



Myrtis fanny



Rhodopis vesper



Falco sparverius



Phleocryptes melanops



Pyrocephalus rubinus



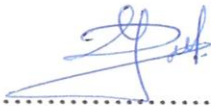
Xenospingus concolor



Zonotrichia capensis



Dolichonyx oryzivorus



Bach. Janeth Violeta Caira Fernández

Tesista



Mgr. Giovanni Aragón Alvarado

Asesor