

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO**

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**ESTUDIO DE LA ORNITOFAUNA E ICTIOFAUNA EN LA
CUENCA DEL RIO PAMPAS, SECTORES RÍO BLANCO Y
SAPICHACA - DEPARTAMENTO DE APURÍMAC**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO
PROFESIONAL DE BIÓLOGO
PRESENTADO POR:**

Bach. Karín Antonieta Pérez Leguía

ASESORA:

Blga. Mary Norma Jara Moscoso

**TESIS FINANCIADA POR LA UNSAAC
CUSCO – PERÚ**

2017

DEDICATORIA

Con mucha fe, amor y devoción dedico este trabajo de tesis al Padre Creador, al Hijo Redentor y al Espíritu Santo de amor: Tres Personas Divinas en un único Dios maravilloso, y a nuestra dulce Virgen María en la advocación de la "Mamacha Cocharcas", cuyo templo contempla desde los andes apurimeños, la hermosura del valle del río Pampas.

Con alegría, amor y satisfacción para mis queridos mamá y papá que desde muy joven me inculcaron, entre tantas cosas buenas; a cuidar, respetar y valorar la naturaleza y por quienes entendí que del ejemplo proviene la mejor enseñanza.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por regalarme el estudio de la Biología como vocación y así poder contemplar su basta creación.

Mi profunda gratitud a mis padres Margarita y Adrián por todo el apoyo incondicional, moral y material, a mi hermana Iramí por alentarme a seguir adelante y a superarme cada día más.

Toda mi gratitud a Albino Quispe por el apoyo, aliento y consejos brindados en todo momento y por su rol de compañero de viajes y asistente de investigación que permitieron los muestreos oportunos y efectivos en el presente estudio.

A mis primas Yéshica y Marleni Huamán, por brindarme amablemente todas las facilidades para mi estadía en Sapichaca que contribuyeron grandemente en la realización de la presente tesis.

Mis agradecimientos al Presidente Comunal de Sapichaca: Don Edgar Laura, y a su hermano Romiel Laura que hicieron las veces de guías locales cuyos conocimientos y apoyo fueron de mucha importancia en los muestreos y toma de datos de campo, así mi gratitud a todos los pobladores de Sapichaca y Río Blanco por la hospitalidad brindada.

A mi Asesora la Blga. Mary Norma Jara Moscoso por todo el apoyo científico y moral muy necesario para llevar adelante esta investigación.

Al Dr. Hernán Ortega y a la Blga. Pamela Andía por el apoyo en la determinación taxonómica de los peces y a todo su equipo de hidrobiólogos y estudiantes del departamento de Ictiología del Museo de Historia Natural de la UNMSM, por brindarme las facilidades técnicas y científicas durante mis visitas.

Mi gratitud a la M Sc. María E. Holgado Rojas por alentarme y facilitarme los equipos necesarios para la determinación taxonómica de las especies ícticas en las instalaciones del Centro de Investigación y Producción de Hongos Alimenticios y Medicinales (CIPHAM) de la Escuela Profesional de Biología-UNSAAC.

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, cuyo estímulo monetario, a través del Programa de Financiamiento y Apoyo Económico para Tesis de Pregrado, contribuyó grandemente a la óptima realización del presente estudio, del mismo modo expreso mi agradecimiento a los docentes de la Escuela Profesional de Biología por todos los conocimientos y enseñanzas que recibí de ellos a lo largo de mi vida universitaria y formación profesional.

Muchas gracias a todos mis familiares por todo el apoyo y ánimos recibidos, de manera especial a mis tías: Cleofé Leguía, Francisca Pérez, Honorata Leguía y a mis primos María Gutiérrez L., Miguel Puca L. y María E. Rivas.

Mi gratitud a todas mis amigas y amigos que colaboraron, ya sea con una palabra de aliento o de forma directa en la realización de este trabajo, de forma especial a Eduardo Cano, Ricardo Sánchez, Fiorella E. Díaz, Maribel Jihualanca y a todos mis amigos del CIPHAM.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	ii
PROBLEMA DE ESTUDIO	iii
JUSTIFICACIÓN.....	iv
OBJETIVOS	v
HIPÓTESIS.....	vi
CAPÍTULO I GENERALIDADES	
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.1.1 REFERENTES A LA ORNITOFAUNA.....	1
1.1.2 REFERENTES A LA ICTIOFAUNA.....	2
1.2 MARCO TEÓRICO	4
1.2.1 BIODIVERSIDAD.....	4
1.2.2 ORNITOFAUNA.....	5
1.2.3 ICTIOFAUNA.....	6
1.2.4 FAUNA ENDEMICA.....	7
1.2.5 CUENCA HIDROGRÁFICA.....	7
1.2.6 MÉTODO PFAFSTETTER.....	7
CAPÍTULO II ÁREA DE ESTUDIO	
2.1 UBICACIÓN.....	10
2.1.1 UBICACIÓN POLÍTICA.....	10
2.1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	10
2.1.3 UBICACIÓN HIDROGRÁFICA.....	14
2.2 ACCESIBILIDAD	18
2.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	18
2.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	18
2.3.2 GEOLOGÍA.....	19
2.3.3 GEOMORFOLOGÍA.....	19
2.3.4 HIDROGRAFÍA.....	21
2.3.5 CLIMA.....	22
2.3.6 ECOLOGÍA.....	24
□ Zonas de Vida.....	24
□ Cobertura vegetal.....	26
□ Flora.....	31
□ Fauna.....	33
2.4 POBLACIÓN	34

2.5	ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	34
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS		
3.1	MATERIALES.....	36
3.1.1	Materiales de Campo.....	36
3.1.2	Materiales de Gabinete.....	37
3.2	METODOLOGÍA.....	37
3.2.1	ESTUDIO DE LA ORNITOFAUNA.....	37
3.2.1.1	Puntos de muestreo considerados.....	37
3.2.1.2	Evaluación de la Composición, Diversidad y Abundancia de la Ornitofauna.....	39
3.2.2	EL ESTUDIO DE LA ICTIOFAUNA.....	41
3.2.2.1	Puntos de muestreo considerados.....	41
3.2.2.2	Evaluación de la Composición, Diversidad y Abundancia de la Ictiofauna.....	42
3.2.3	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO Y PROCESAMIENTO DE DATOS PARA AMBOS ESTUDIOS (ORNITOFAUNA E ICTIOFAUNA).....	42
CAPÍTULO IV		
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
4.1	ESTUDIO DE LA ORNITOFAUNA.....	47
4.1.1	COMPOSICIÓN DE LA ORNITOFAUNA.....	47
4.1.2	RIQUEZA DE ESPECIES DE AVES.....	55
4.1.3	CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES.....	57
4.1.4	ABUNDANCIA.....	57
4.1.5	ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y DOMINANCIA DE LA ORNITOFAUN EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	65
4.2	ESTUDIO DE LA ICTIOFAUNA.....	65
4.2.1	REGISTRO DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DEL AGUA.....	65
4.2.2	COMPOSICIÓN DE LA ICTIOFAUNA.....	68
4.2.3	RIQUEZA DE LAS ESPECIES DE PECES.....	71
4.2.4	CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES DE PECES.....	72
4.2.5	ABUNDANCIA.....	73
4.2.6	ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y DOMINANCIA DE LA ICTIOFAUNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	76
	DISCUSIÓN.....	77
	CONCLUSIONES	
	RECOMENDACIONES	
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

01:	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SECTORES ÁMBITO DE ESTUDIO	11
02:	UBICACIÓN HIDROGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	16
03:	PROMEDIOS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA PAMPAS (Periodo 2007-2015).....	22
04:	FLORA REPRESENTATIVA DE LA ZONA DE ESTUDIO	31
05:	FAUNA REPRESENTATIVA DE LA ZONA DE ESTUDIO	33
06:	DATOS GENERALES DE LA POBLACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	34
07:	COMPOSICIÓN DE LA ORNITOFAUNA EN EL ÀMBITO DE ESTUDIO.....	47
08:	ESPECIES REGISTRADAS POR PUNTO DE MUESTREO.....	50
09:	CATEGORIZACIÓN UICN Y CITES DE LAS ESPECIES REGISTRADAS.....	51
10:	DIVERSIDAD Y DOMINANCIA DE LA ORNITOFAUNA.....	50
11:	RESULTADOS DEL ANALISIS FISICOQUÍMICO DEL AGUA DE LOS RIOS PAMPAS Y BLANCO.....	66
12:	COMPOSICIÓN DE LA ICTIOFAUNA EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	68
13:	NOMBRES COMUNES Y CATEGORIA UICN DE LAS ESPECIES DE PECES REGISTRADAS.....	70
14:	INDICES DE DIVERSIDAD Y DOMINANCIA DE LA ICTIOFAUNA.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

01:	MAPA DE UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	12
02:	DIAGRAMA FLUVIAL GENERAL DE LA CUENCA UCAYALI.....	14
03:	MAPA DE UBICACIÓN HIDROGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	17

ÍNDICE DE GRÁFICOS

01:	CLIMATODIAGRAMA DE LA ESTACIÓN PAMPAS.....	23
02:	RIQUEZA DE ESPECIES DE AVES POR FAMILIA.....	55
03:	RIQUEZA DE ESPECIES DE AVES POR ORDEN.....	56
04:	CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES DE AVES HALLADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	57

05:	ABUNDANCIA ABSOLUTA DE AVES POR ESPECIE.....	58
06:	ABUNDANCIA ABSOLUTA DE AVES POR GÉNEROS.....	60
07:	ABUNDANCIA ABSOLUTA DE AVES POR FAMILIAS.....	61
08:	ABUNDANCIA DE AVES POR ORDENES.....	63
09:	ABUNDANCIA RELATIVA DE LA ORNITOFAUNA.....	64
10:	RIQUEZA DE ESPECIES DE PECES POR FAMILIAS.....	71
11:	RIQUEZA DE ESPECIES DE PECES POR ORDENES.....	72
12:	CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES DE PECES HALLADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	72
13:	ABUNDANCIA ABSOLUTA DE INDIVIDUOS POR ESPECIE.....	73
14:	ABUNDANCIA ABSOLUTA DE ESPECIES POR GÉNERO.....	73
15:	ABUNDANCIA ABSOLUTA DE INDIVIDUOS POR FAMILIA.....	74
16:	ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS POR ORDEN.....	74
17:	ABUNDANCIA RELATIVA DE LA ICTIOFAUNA.....	75

RESUMEN

El presente trabajo de investigación trata sobre el estudio de la ornitofauna e ictiofauna existente en los Sectores Río Blanco y Sapichaca pertenecientes a la Cuenca del Río Pampas en el departamento de Apurímac, para lo cual se realizaron muestreos de campo entre los meses de febrero del 2015 a marzo del 2016, teniendo como objetivo evaluar la composición, diversidad y abundancia de las aves y peces de esta zona, cubriendo un área total de 92.10 km², aplicando la metodología pertinente para cada taxa como fue: instalación de redes de niebla, transectos, puntos de conteo y grabación de sonidos para las aves en puntos de muestreo que abarcaron un gradiente altitudinal entre los 1900 a 4200m; así como el registro de datos fisicoquímicos del agua, uso de aparejos y artes de pesca para el muestreo y captura de peces en los ríos Pampas y Blanco a 1900 y 2700 metros de altitud respectivamente.

Se obtuvo una ornitofauna representada por un total de 1197 individuos, distribuidos en 92 Especies, 74 Géneros, 36 Familias y 18 Órdenes; siendo las especies más abundantes: *Psittacara wagleri*, *Leptotila verreauxi* y *Amazilia chionogaster*; así mismo se pudieron registrar 04 especies endémicas: *Amazilia viridicauda*, *Asthenes ottonis*, *Cranioleuca albicapilla* y *Poospiza caesar*. Una especie vulnerable (*Nothoprocta taczanowskii*) y otra casi amenazada (*Vultur gryphus*), de igual forma cabe resaltar el registro de *Megascops koepckeae*, con la subespecie "*hockingi*", recientemente descrita para la ciencia en el 2011 y 25 especies reportadas por primera vez para la provincia de Chincheros-Apurímac.

En cuanto a la ictiofauna, se reportó un total de 143 individuos capturados, distribuidos en 25 Especies, 13 Géneros, 06 Familias y 03 Órdenes (todos de uso alimentario local), siendo *Rhamdia quelem* y *Ancistrus sp.03* las especies con mayor abundancia relativa. Se citan por primera vez 03 especies para el río Blanco y 16 especies nuevas para el río Pampas, entre ellas *Creagrutus yanatile*, endémica del Perú, que amplía su rango de distribución antes restringido únicamente a la cuenca Urubamba; así mismo se reportan las especies: *Knodus delta*, *Knodus mizquae* y *Knodus victoriae* como nuevos registros para nuestro país.

Finalmente se concluye que los sectores Río Blanco y Sapichaca de la Cuenca del Río Pampas, según el índice de Shannon son zonas con una ornitofauna e ictiofauna diversas con valores de 3.263 y 2.892 respectivamente y una dominancia baja para ambos casos que expresa una mayor equidad.

INTRODUCCION

El Perú es uno de los países megadiversos del mundo, siendo los grupos más representativos de esta riqueza incomparable: la ornitofauna (segundo lugar a nivel mundial con 1816 especies) e ictiofauna (primer lugar con cerca de 2 mil especies de peces marinos y continentales, 10% del total mundial) (SERNANP, 2015); no obstante, quedan en el territorio nacional, áreas poco estudiadas como es el caso de la región Apurímac que posee uno de los territorios más escarpados de la nación con diversos microclimas y variadas zonas de vida que son condiciones propicias para la diversificación y endemismo de la flora y fauna del lugar; sin embargo, hasta el momento la mayoría de los trabajos de investigación biológica realizados en esta región corresponden únicamente a provincias ubicadas en la parte noreste de la Región (principalmente Abancay y parte de Andahuaylas) existiendo aun vacíos de conocimiento en el resto del territorio (Baiker, 2011).

El presente trabajo estudia la composición, diversidad y abundancia de la ornitofauna e ictiofauna de la margen derecha de las Intercuencas Río Blanco y Sapichaca pertenecientes a su vez a la Cuenca del Río Pampas (división natural entre las regiones de Apurímac y Ayacucho); las cuales, además de comprender 7 zonas de vida (de las 15 reportadas para toda la Cuenca), están incluidas como parte de las llamadas "Zonas áridas del Mantaro, Apurímac y Pampas" pertenecientes a los denominados "Valles secos de la selva alta" (Brack & Mendiola, 2004), caracterizados por poseer un clima y una orografía muy particulares, estando a su vez conformados por "Bosques Andinos" conocidos por ser ecosistemas frágiles con un alto grado de especies endémicas (MINAM-MINAG, 2011).

La Ornitofauna e Ictiofauna específicamente, incluyen a especies que se hallan íntimamente relacionadas con las diversas actividades del ser humano (caza y pesca para alimentación y comercio, agricultura, cosmovisión, etc.), siendo necesario el conocimiento del estado actual de la composición, diversidad y abundancia de estos recursos. Por otro lado, debido a la riqueza, la distribución geográfica y el grado de especialización de las aves, éstas son consideradas como excelentes indicadores biológicos (Villareal et al, 2006) por lo que su estudio en estos ecosistemas contribuirá a proporcionar datos ecológicos importantes para la toma de decisiones; así mismo, es imperativo el llenar los vacíos en torno al conocimiento íctico de esta parte del país, ya que los peces son organismos cuya población es sensible a los procesos o cambios realizados en su medio y su investigación se ve limitada por diversos factores

geográficos, es así que gran parte de los andes peruanos no han sido evaluados exhaustivamente, por lo que el patrón de distribución de las especies conocidas aparenta ser muy disperso (Ortega et al, 2012).

Finalmente, el conocimiento de la ornitofauna e ictiofauna del lugar, contribuirá a la ejecución de planes de manejo adecuado, conservación y uso sostenible de estos ecosistemas y recursos biológicos que debido a la actividad antrópica corren el riesgo de perderse sin antes haber sido conocidos.

PROBLEMA DE ESTUDIO

El área de estudio, ubicada en la provincia de Chincheros de la Región Apurímac, específicamente en la margen derecha de las Intecuencias Río Blanco y Sapichaca que a su vez se incluyen en la cuenca Pampas (importante río de la sierra central sur del Perú, que atraviesa 03 Regiones y es principal tributario del Río Apurímac), no cuenta con estudios ornitológicos ni ictiológicos de ningún tipo; y si bien la ANA realizó la evaluación de los recursos hídricos superficiales de este río, enfatizaron más los aspectos físico-ecológicos y no así los componentes bióticos específicos (flora y fauna), siendo una de las cuencas de Cuarto Nivel menos estudiadas de la nación.

Por otro lado, Baiker (2011) afirma que para varias especies de aves observadas en Apurímac y sitios adyacentes, aún falta una confirmación científica, una evidencia material (fotos), grabaciones de canto, etc; del mismo modo, Anderson & Maldonado-Ocampo (2011) mencionan que los peces andinos tropicales se encuentran entre los vertebrados menos estudiados en el mundo y la Tognelli et al (2016), menciona que existe una carencia de información básica sobre la taxonomía, distribución, estado de conservación de la biodiversidad de agua dulce de estas zonas, que es un impedimento para que la ictiofauna sea considerada en los planes de manejo y conservación regionales y nacionales.

Toda esta falta de información, determina la escasez de conocimiento de los lugareños y autoridades, en cuanto a la importancia, valor y conservación de estos recursos biológicos, por lo que la población de ciertas especies de aves viene siendo afectada por la captura, comercialización ilegal y la degradación de sus hábitats debido a la actividad antrópica; al igual que los peces nativos del Río Pampas (utilizados para alimentación y recreación) que se ven impactados principalmente por las actividades de minería artesanal (parte alta y media de la cuenca); cuyos relaves aparentemente sin tratamiento, según afirman los pobladores locales, son vertidos ocasionalmente en algunas épocas del año al cauce principal del río, afectando seriamente la calidad del agua, reportándose incluso la muerte masiva de muchas especies ícticas, anfibios y aves

Resumiendo este panorama se formulan las siguientes interrogantes:

¿Cuál será la composición, diversidad y abundancia de la ornitofauna?

¿Cuál será la composición, diversidad y abundancia de la ictiofauna?

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo busca contribuir al conocimiento ornitológico e ictiológico de la margen derecha de las Intercuencas Río Blanco y Sapichaca (Cuenca Pampas) y por ende de Apurímac; ya que hasta el momento son muy pocos los estudios biológicos referidos a estas taxas en esta región o en el área de influencia territorial del Río Pampas (división natural entre las regiones de Apurímac y Ayacucho) y más concretamente en la zona de estudio, de igual forma debido a las características específicas y representativas de ésta (flora, ubicación geográfica, zonas de vida, cobertura vegetal, etc.), es presumible reportar aves y peces endémicos o de rango de distribución restringido tal y como lo afirma Tognelli et al (2016) que considera a los Andes Tropicales como uno de los lugares de mayor biodiversidad y endemismo del planeta.

La finalidad de este estudio es determinar la composición, diversidad y abundancia de la ornitofauna e ictiofauna existente en estos ecosistemas, mediante el muestreo de cada taxa, tanto para aves con la instalación de redes de niebla, recorriendo transectos, con búsqueda intensiva, grabación de sonidos, etc.; y para peces con el levantamiento de datos fisicoquímicos del agua y el uso de aparejos, artes de pesca entre otros.

Con la realización de este estudio, se espera incrementar el conocimiento íctico aun escaso del país referido a patrones de distribución y ecología de los peces en zonas altoandinas y valles interandinos. (Chocano 2005); al mismo tiempo, debido a la importancia de las aves como excelentes indicadores biológicos (Villareal et al, 2006), se podrá avanzar también en el conocimiento de su estado actual y el nivel del impacto antropogénico existente en la zona.

Los datos obtenidos en el presente trabajo, servirán de base para la elaboración de planes puntuales de gestión, conservación y uso sostenible de los recursos biológicos locales principalmente aves y peces (seguridad alimentaria, turismo ecológico, investigación, etc.), que permitirán incentivar los proyectos de manejo de cuenca y la toma de decisiones con un enfoque integral, haciendo frente a muchos problemas de contaminación antrópica y minera que ya se vienen dando en la cuenca alta y media, logrando así una adecuada valoración y concientización, beneficiando así a la población y al mismo tiempo a la biodiversidad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio de la Ornitofauna e Ictiofauna en la Cuenca del Río Pampas, sectores Río Blanco y Sapichaca del Departamento de Apurímac.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar la composición, diversidad y abundancia de la ornitofauna en la cuenca del río Pampas, sectores Río Blanco y Sapichaca.
2. Determinar la composición, diversidad y abundancia de la ictiofauna en la zona de estudio

HIPOTESIS

Los sectores Río Blanco y Sapichaca de la cuenca del Río Pampas del Departamento de Apurímac, poseen una ornitofauna e ictiofauna diversas.

CAPÍTULO I GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 REFERENTES A LA ORNITOFAUNA

Ataco, W. (2015) Llevó a cabo un trabajo sobre la diversidad y abundancia de la avifauna en el distrito de Camanti (Quincemil-Cusco) en dos épocas del año, registrando un total de 2161 individuos distribuidos en 303 especies distribuidas en 21 órdenes y 51 familias, siendo el orden Passeriformes y la familia *Thamnophilidae* los de mayor abundancia relativa (20.2%); y la época muy húmeda la de mayor diversidad, con un índice de Shannon de 5.163.

Arteta R. & Lázaro L. (2015) Desarrollaron un inventario de la avifauna en 08 localidades de La Guajira (Colombia), ubicada en una zona de transición de bosque seco subtropical, obteniendo un total de 1103 individuos agrupados en 27 familias y 54 especies de las cuales *Aratinga pertinax* y *Leptotila verreauxi* se incluyen entre las más abundantes.

Pillco R. (2014) Determina la diversidad y abundancia de aves a través de un gradiente altitudinal (2650-3800m) en la subcuenca de Toroy (Paruro-Cusco), durante 02 épocas estacionales; la zona de estudio corresponde a valle interandino y está incluida dentro de la Cuenca del Río Apurímac; registra 80 especies de las cuales *Psittacara mitratus*, *Zenaida auriculata* y *Zonotrichia capensis* son los más abundantes y la estación de lluvias resultó ser la más diversa con un índice de Shannon de 3.839.

Cabrera D. & Cruz R. (2012). Realizaron la evaluación de la población de aves en un fragmento de bosque de *Polylepis sp.* en el sector de Kellora (Colcha-Paruro) en dos épocas del año, hallando un total de 59 especies, incluidas en 20 familias y 10 órdenes, siendo los Passeriformes los más abundantes; y con un índice de diversidad de Simpson de 0.9563, mayor para la época de secas.

Baiker, J. (2011) El autor realiza uno de los primeros ensayos que se han hecho presentando los aspectos naturales (con énfasis en la fauna, flora, hongos y líquenes) y culturales del norte de la Región Apurímac, precisamente de los distritos de Pacobamba, Huanipaca, Tamburco, San Pedro de Cachora y Curahuasi, todos integrantes de la denominada "Mancomunidad Municipal Saywite - Choquequirao - Ampay". Los datos incluidos son una compilación de

reportes de observaciones directas y recopilaciones de publicaciones de trabajos anteriores que fueron realizados en este departamento y en las zonas adyacentes a la Mancomunidad pertenecientes al departamento del Cusco; así mismo, el autor añade datos de sus propios avistamientos durante la elaboración de esta guía, citando finalmente 363 especies de aves para su área de estudio considerando todo el departamento de Apurímac, el ACR Choquequirao y el APCR Pacaypata (ambos en el departamento de Cusco); 233 especies sólo para la Mancomunidad Saywite - Choquequirao - Ampay y 52 especies fuera de la misma, es decir, en otras áreas de la Región Apurímac.

Martínez O & Rechberger J. (2007) Analizaron las características de la avifauna en un gradiente altitudinal (1850-3170m) de un bosque nublado andino en La Paz (Bolivia), en 03 localidades ubicadas en el Parque Nacional y Área de Manejo Integrado de Cotapata, registrando un total de 220 especies pertenecientes a 42 familias y una riqueza de 69, 57 y 86 especies para ceja de monte, bosque nublado y bosque secundario respectivamente. La diversidad en la ceja de monte resultó ser la mayor con un índice de Shannon de 1.41.

Vellinga W. & Nauta M. (1996) Durante un viaje de 04 meses por distintos lugares del Perú, registran 69 especies de aves a su paso por las provincias apurimeñas de Chincheros, Andahuaylas y Aymaraes.

Fjeldså, J. y Krabbe N. (1990) Registraron 69 especies de aves a su paso por el Departamento de Apurímac (Provincias de Chincheros, Andahuaylas, Aymaraes y Antabamba)

Aucca, C. (1990) Al evaluar bosques de Polylepis altoandinos (4000-4500 metros de altura) en la provincia de Abancay (Departamento de Apurímac), registra 39 especies de aves incluidas en 23 familias.

Morrison, A. (1948) Registra 75 especies de aves durante su estadía de 02 meses (1939) en los sectores del cañón del Río Pampas, localidad de Ahuayro (Apurímac) y Ninabamba (Ayacucho).

1.1.2 REFERENTES A LA ICTIOFAUNA

Quispe R.F. (2015). En su trabajo de tesis sobre la diversidad de la ictiofauna y macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad hídrica en dos tributarios del río Bajo Madre de Dios, registró 489 peces, distribuidos en 06 órdenes, 22

familias, 62 géneros y 73 especies; siendo Characidae, Pimelodidae y Cichlidae las familias más abundantes.

Ortega et al (2012). Publican la “Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú”, mediante la recopilación de información referida a la Colección Científica de peces del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (aproximadamente 450 mil especímenes, en 40 mil lotes catalogados) y la literatura científica pertinente, reportan un total de 1064 especies válidas nativas (55 familias y 17 órdenes). La mayoría de las especies corresponden al Súper Orden Ostariophysi (82%), teniendo como órdenes dominantes a los Characiformes y Siluriformes. Characidae es la familia más diversa comprendiendo el 24% del total de especies. Los autores estiman que el número de especies continentales para el Perú estaría alrededor de las 1300 especies y recomiendan que para alcanzar a comprender cuál es la actual diversidad de peces de agua dulce, es necesario realizar mayor trabajo de campo en muchos sistemas hidrográficos grandes y sus tributarios, porque algunos resultados datan de dos décadas atrás y en aquellos lugares donde la accesibilidad es más restringida, el conocimiento es aún escaso.

Carrasco C. et al (2011). Realizaron el “Diagnóstico de la pesca artesanal y diversidad de peces en el Río Apurímac”, puntualmente en la zona VRAE (Valle del río Apurímac y Ene), hallando un total de 35 especies distribuidas en 16 familias y 04 ordenes, siendo los Siluriformes los de mayor número de especies (20) seguido de los Characiformes (13) y finalmente los Perciformes y Gymnotiformes con una especie cada uno. Entre las especies se tiene a *Astyanax abramis*, *Astyanax bimaculatus*, *Prochilodus nigricans*, *Ramdhia quelem*, *Pimelodus blochii*, *Pimelodella hartwelli*, *Ancistrus sp.*, entre otros.

Sabaj M. et al (2005). Como parte del proyecto "All Catfish Species Inventory", el equipo plurinacional de la llamada "Trans-Continental Expedition – PERÚ", teniendo como finalidad realizar inventarios de bagres (catfishes) en áreas remotas o mal muestreadas de nuestro país, logró evaluar 58 sitios en aproximadamente un mes de trabajo (01 de julio al 2 de agosto del 2004). La expedición se centró en los ríos de montaña pobremente muestreados y sus afluentes más pequeños ubicados en las regiones de Lima, Ica, Ayacucho, Apurímac, Cusco y Madre de Dios; llegaron a coleccionar bagres incluidos en al menos 9 familias y un número aún indeterminado de especies nuevas o no descritas. En la región Apurímac el equipo hizo un muestreo rápido en un punto

del río Pampas ubicado a una altitud de 1988m.s.n.m (Distrito y Provincia de Chincheros), encontrando peces de 18 morfotipos de especies pertenecientes a las familias: Characidae (*Ceratobranchia cf. binghami*), Astroblepidae (10 morfotipos de *Astroblepus sp.*), Loricariidae (*Ancistrus sp.*), Heptateridae (03 morfotipos de *Rhamdia* y 03 de *Pimelodella*).

Núñez R. (1992). Estudió sistemáticamente 3 especies ícticas (*Creagrutus sp.*, *Trichomycterus sp.* y *Ancistrus sp.*), colectados en el Río Apurímac (sector comprendido entre la desembocadura del Río Colorado y Cconoc) y determinó el nombre específico de estos ejemplares como: *Creagrutus beni*, *Trichomycterus taczanowskii* y *Ancistrus cf. bufonius*.

Núñez R. (1991). Al hacer el estudio sistemático de 69 ejemplares de *Rhamdia sp.* (Jahuacco), capturados en el Río Apurímac (sector de Cconoc), concluye que se trata de *Rhamdia cf. quelem*.

Estacio E. (1990). Realizó un estudio preliminar de la ictiofauna del Río Chalhuanca-Apurímac y reportó 05 especies de peces: *Oncorhynchus mykiss*, *Chaetostoma tacsanowskii*, *Creagrutus peruanus*, *Astroblepus sp. "A"* y *Astroblepus sp. "B"*

1.2 MARCO TEÓRICO

1.2.1 BIODIVERSIDAD

El término biodiversidad se acuñó a finales de los 80' y significa diversidad o variedad biológica. La diversidad biológica actual es el resultado de un complejo e irreplicable proceso evolutivo que trasciende el marco de estudio general de la Ecología. Esa es la diferencia fundamental entre diversidad y biodiversidad, entre patrones que son consecuencia de la actuación prioritaria de factores ecológicos y patrones generados por procesos altamente impredecibles, entre patrones y procesos que actúan y se detectan a una escala espacial local o regional y aquellos otros que se manifiestan, eminentemente, a una escala geográfica. (Moreno, 2001)

La Diversidad Biológica está conformada por la variedad de los organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. La Diversidad Biológica incluye tres niveles o categorías jerárquicas diferentes: La genética, la de especies y la de los ecosistemas. (CONAM, 2001)

Un indicador de biodiversidad puede ser una variable cuantitativa o cualitativa que puede ser descripta o medida, la cual, cuando se observa periódicamente, muestra tendencias en las características de la biodiversidad a lo largo del tiempo. (UNMSM-Museo de Historia Natural, 2014)

La diversidad cultural también forma parte de la biodiversidad (MINAM, 2014) pues según Castro & Romo (2006), la diversidad biológica y diversidad cultural están íntimamente relacionadas pues los seres humanos participamos activamente en la estructura, procesos y composición de casi todos los ecosistemas del planeta. Por ejemplo, en la actividad agrícola los campesinos han modelado y modelan el contenido genético de las poblaciones y su expresión fenotípica. Asimismo, en la medida en que los agricultores desarrollan sistemas y técnicas, va fluctuando la diversidad genética de los cultivos, por lo que la biodiversidad está indisolublemente ligada a la heterogeneidad cultural. Si se pierde diversidad cultural, también se pierde y simplifica la diversidad biológica agrícola y muy posiblemente sea cierto también el proceso inverso.

En nuestro país, la economía vinculada con la diversidad biológica sustenta el 22 % de la economía nacional, la referida a las especies nativas y sus subproductos se ha visto favorecida por el incremento del comercio de productos de la biodiversidad, incluyendo el fortalecimiento de las iniciativas del Biocomercio, que ha representado más de 218 millones de dólares para el año 2013, involucrando 46 especies de flora y fauna nativa. El concepto de invertir en diversidad biológica se entiende cada vez mejor, ya que genera riqueza para algunos de los sectores menos favorecidos. (MINAM, 2010 citado por MINAM, 2014). La Diversidad Biológica constituye una fuente importante de sustento directo y ocupación para gran parte de la población, tiene vital importancia para la cultura, la ciencia y la tecnología; y presta servicios ambientales esenciales para la fertilidad de los suelos, la descontaminación del aire y el abastecimiento de agua de su territorio e, inclusive, del planeta. (CONAM, 2001)

1.2.2 ORNITOFAUNA

La ornitofauna es el conjunto de aves que habitan un determinado lugar. Los muestreos de las comunidades de aves son útiles para diseñar e implementar políticas de conservación y manejo de ecosistemas y hábitats. Además, aportan información técnica para la identificación de comunidades que necesitan protección e información científica para el desarrollo de estudios en biogeografía, sistemática, ecología y evolución. El estudio de la estructura de las comunidades

de aves proporciona un medio rápido, confiable y replicable de evaluación del estado de conservación de la mayoría de hábitats terrestres y acuáticos. (Cabrera et al, 2015)

La altura tiene un impacto en la composición de la avifauna (Stotz et al., 1996 citado por Martínez & Rechberger, 2007). Las Migraciones locales de las aves a lo largo de un gradiente altitudinal son un importante factor en el recambio de la composición de las especies (Martínez & Rechberger, 2007). El conocimiento preciso de las distribuciones geográficas y altitudinales de las aves es fundamental para abordar diferentes aspectos de la sistemática, ecología, evolución y conservación del grupo. (Gibbons, 2011)

1.2.3 ICTIOFAUNA

Se denomina Ictiofauna a las diferentes especies de peces existentes en un determinado cuerpo de agua.

Los peces constituyen el grupo más numeroso de los vertebrados, con más de 32 000 especies, de los cuales aproximadamente 10 000 especies forman parte de la ictiofauna continental (Nelson, 1998 citado por Anzueto et al 2013). El Perú tiene una ictiofauna muy diversa con más de un millar de especies nativas reconocidas (1,064 registradas) con una proyección estimada de 1,300 especies. (Ortega et al, 2012), registrándose endemismos en las diversas cuencas (Chocano, 2005). La presencia de montañas elevadas, valles interandinos numerosos, bosques amazónicos extensos al este de los Andes y regiones desérticas a lo largo de las costas del Pacífico posibilitan que sea el país sudamericano con la mayor diversidad de hábitats. (Chocano, 2005), sin embargo, los factores geológicos que contribuyen a esta diversidad de especies también han hecho que sea muy difícil medir efectivamente la fauna peruana. (Ortega & Vari. 1986).

Desde el punto de vista como indicadores, los peces tienen características propias que les diferencian de otros elementos biológicos (fitobentos, placton, macroinvertebrados, macrofitas) y les hacen complementarios ineludibles. Su mayor longevidad (hasta 20 y 30 años) permite a los peces ser testigos e indicadores de afecciones e impactos históricos a las fuentes de agua cuyas causas ya han desaparecido. Además su mayor tamaño y movilidad les permite jugar un papel preponderante en los ecosistemas, al influir en el flujo de energía y transporte de sustancias y elementos. Por todo ello, su valor indicador peculiar

reside en ser los indicadores con una escala espacio -temporal mayor. (De La Fuente (Ed.), 2007)

Sin lugar a dudas, los peces de agua dulce son el grupo más relevante dada su importancia para los humanos. Se estima que los peces de agua dulce proveen aproximadamente un 6% de la ingesta de proteína animal anual consumida por los humanos. Esto es especialmente importante para la seguridad alimentaria en áreas rurales remotas, tal como lo indica el hecho de que ~38% de las pesquerías de aguas continentales proviene de los 71 países de menor ingreso y con déficits alimentarios. (FAO 2007 & Welcomme, 2011; citados por Tognelli et al, 2016).

Según la UICN nuestro país está considerado dentro de la región de los Andes Tropicales. Esta área es uno de los lugares de mayor biodiversidad y endemismo del planeta. Por ejemplo, aproximadamente el 40% de las especies de peces de agua dulce en las montañas de los Andes tropicales son endémicas (Anderson y Maldonado-Ocampo 2011).

1.2.4 FAUNA ENDEMICA

Son las especies que sólo se encuentran en el territorio nacional y en ninguna otra parte del mundo. En un trabajo preliminar se han ubicado 320 especies endémicas de mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces marinos, crustáceos y moluscos, concentradas en diversas áreas de endemismos, sumamente importantes para la conservación de las especies. Los estudios sobre las especies endémicas deben ser profundizados para conocer mejor su distribución, su hábitat y sus costumbres, y de esta manera poder tomar medidas adecuadas para su conservación.

El fomentar la investigación de las especies en peligro, vulnerables, raras y endémicas es también de alta prioridad para tomar las decisiones para su conservación. (Brack & Mendiola, 2004)

1.2.5 CUENCA HIDROGRÁFICA

La cuenca hidrográfica, es reconocida como la unidad del territorio más adecuada para la gestión de los recursos hídricos. La validez para usar dicho espacio como el territorio base para la gestión integrada del agua ha sido enfatizada y recomendada por científicos, investigadores y gestores de recursos hídricos. (INRENA, 2007)

El territorio peruano comprende parte importante de la cuenca amazónica occidental (que incluye las vertientes orientales de los altos andes), la cuenca del lago Titicaca y parte de la vertiente del Pacífico, lo que configura que exista una gran diversidad de hábitats y especies endémicas. (Olson et al., 1998)

1.2.6 MÉTODO PFAFSTETTER

El Sistema de Codificación Pfafstetter fue desarrollado por el brasileño Otto Pfafstetter en 1989, difundido a partir de 1997 por Kristine Verdin y adoptado desde entonces por la United State Geological Survey (USGS – Servicio Geológico de los Estados Unidos), como estándar internacional (INRENA, 2007). Es un sistema analítico y organizado de codificación y delimitación de unidades hidrográficas, con características de aplicación global que se basa, principalmente, en la superficie de las unidades de drenaje y de la ubicación de ésta dentro del contexto hidrográfico en el que se encuentra, en relación con las unidades de drenaje vecinas, respondiendo a criterios netamente topológicos. En la delimitación, el Sistema Pfafstetter, determina, dentro de una unidad de drenaje mayor, un flujo principal o río principal, y cuatro tributarios, cuyas áreas de drenaje sean las mayores dentro del ámbito de esa unidad mayor; quedando el área restante para dar origen a las tres intercuencas. Emplea nueve dígitos del sistema decimal (1 al 9) para codificar las nuevas unidades de drenaje obtenidas, esto quiere decir, que el máximo número de sub-unidades de drenaje que se pueden obtener al dividir una unidad de drenaje mayor, son nueve: cuatro cuencas y tres intercuencas, a éstas los códigos le son asignados, siguiendo una dirección que va desde “aguas abajo” hacia “aguas arriba” del río principal, de la unidad de drenaje mayor dividida. Los códigos son repartidos tomando en cuenta el tipo de unidad de drenaje y la ubicación de ésta dentro de la unidad mayor, de la siguiente manera: dígitos pares para las cuencas y dígitos impares para las intercuencas; con lo cual obtendríamos cuatro cuencas con los códigos 2, 4, 6 y 8; y cinco intercuencas con los códigos 1, 3, 5, 7 y 9. Existe un caso especial, cuando se trata de cuencas cerradas o internas, pues a este tipo de unidades se les asigna el dígito 0.

La aplicación de este sistema en el Perú, es de orden imperativo, pues si deseamos emprender un proceso de administración eficiente de nuestro territorio de manera integral y sostenida, que mejor inicio, que organizar coherentemente la distribución territorial de manera natural y ordenada, utilizando el método Pfafstetter, que además de los importantes beneficios que ofrece, nos ayudará

a integrarnos en el contexto regional y mundial, que ayudaría en gran medida en el desarrollo del país. (ANA-DCPRH-Aguas Superficiales, 2010)

El Sistema de delimitación y codificación de Pfafstetter considera tres tipos de unidades de drenaje: cuencas, intercuenas y cuencas internas:

Cuenca, es un área (unidad hidrográfica) que no recibe drenaje de ninguna otra área, pero si contribuye con flujo a otra unidad de drenaje.

Intercuenca, es un área (unidad de drenaje) que recibe el drenaje de otra unidad que se ubica aguas arriba, mediante el curso del río principal, y permite el drenaje del flujo propio y del que ha ingresado a esta unidad hacia la unidad de drenaje que se ubica hacia aguas abajo. En tal sentido una unidad de drenaje tipo intercuenca es una unidad de drenaje o de tránsito del río principal al cual también aporta sus propios caudales.

Cuenca Interna, es un área de drenaje que no recibe flujo de agua de otra unidad ni contribuye con flujo de agua a otra unidad de drenaje o cuerpo de agua. (Ruiz & Torres, 2008)

CAPÍTULO II ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN

2.1.1 UBICACIÓN POLÍTICA

Políticamente, la cuenca del río Pampas comprende las provincias de Huamanga, Cangallo, Fajardo, Huancasancos, Lucanas, Sucre, Vilcas Huamán, La Mar de la región Ayacucho; las provincias de Chincheros y Andahuaylas de la región Apurímac y la provincia de Castrovirreyna de la región Huancavelica (ANA-DCPRH-Aguas Superficiales, 2010), a su vez el río Pampas conforma el límite político entre las Regiones de Apurímac y Ayacucho.

Así mismo las Intercuencas Río Blanco y Sapichaca forman parte de la Cuenca Pampas. El presente trabajo se desarrolló en la margen derecha de dichas intercuenas, lugares que para el presente estudio adquieren la denominación de "Sectores" (en relación a la cuenca Pampas) y que a su vez políticamente, forma parte de 02 distritos pertenecientes al área de influencia de la zona VRAEM (Valle de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro de acuerdo al D.S. N° 040-2016-PCM) e incluye localidades (pequeños caseríos y poblados nucleados) tal como sigue:

Región:	APURIMAC
Provincia:	CHINCHEROS
Distritos:	LOS CHANKAS y HUACCANA
Localidades	RÍO BLANCO, SAPICHACA, HUAMINA, LA FLORIDA (Principales poblados ubicados dentro del ámbito de influencia de la zona de estudio).

2.1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de estudio está localizada geográficamente detrás de la Cordillera Oriental, en la parte suroeste del distrito de Los Chankas, formando parte de la margen derecha del Valle del Río Pampas (Departamento Apurímac), está incluida en la Ecoregión: "Los Bosques de la Selva Alta" bajo la denominación de "Zonas Áridas del Mantaro, Apurímac y Pampas", consideradas en su totalidad como el área más extensa de tipo árido en las vertientes orientales, pues debido a su ubicación, impide la circulación adecuada de los vientos húmedos provenientes del este. (Brack & Mendiola, 2004)

Los límites geográficos del área de estudio propiamente dicha son:

Por el norte:

Poblados: Celioyacu, Chuyama, Chacchahua y Moyaccasa.

Por el sur:

Poblado La Florida

Por el este:

Provincias de Vilcashuamán y Huamanga (Región Ayacucho)

Por el oeste:

Río Pulcay y el Poblado de Moyaccasa.

CUADRO: 1: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SECTORES ÁMBITO DE ESTUDIO

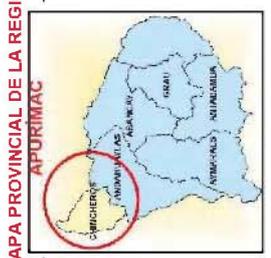
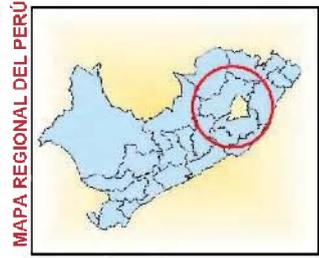
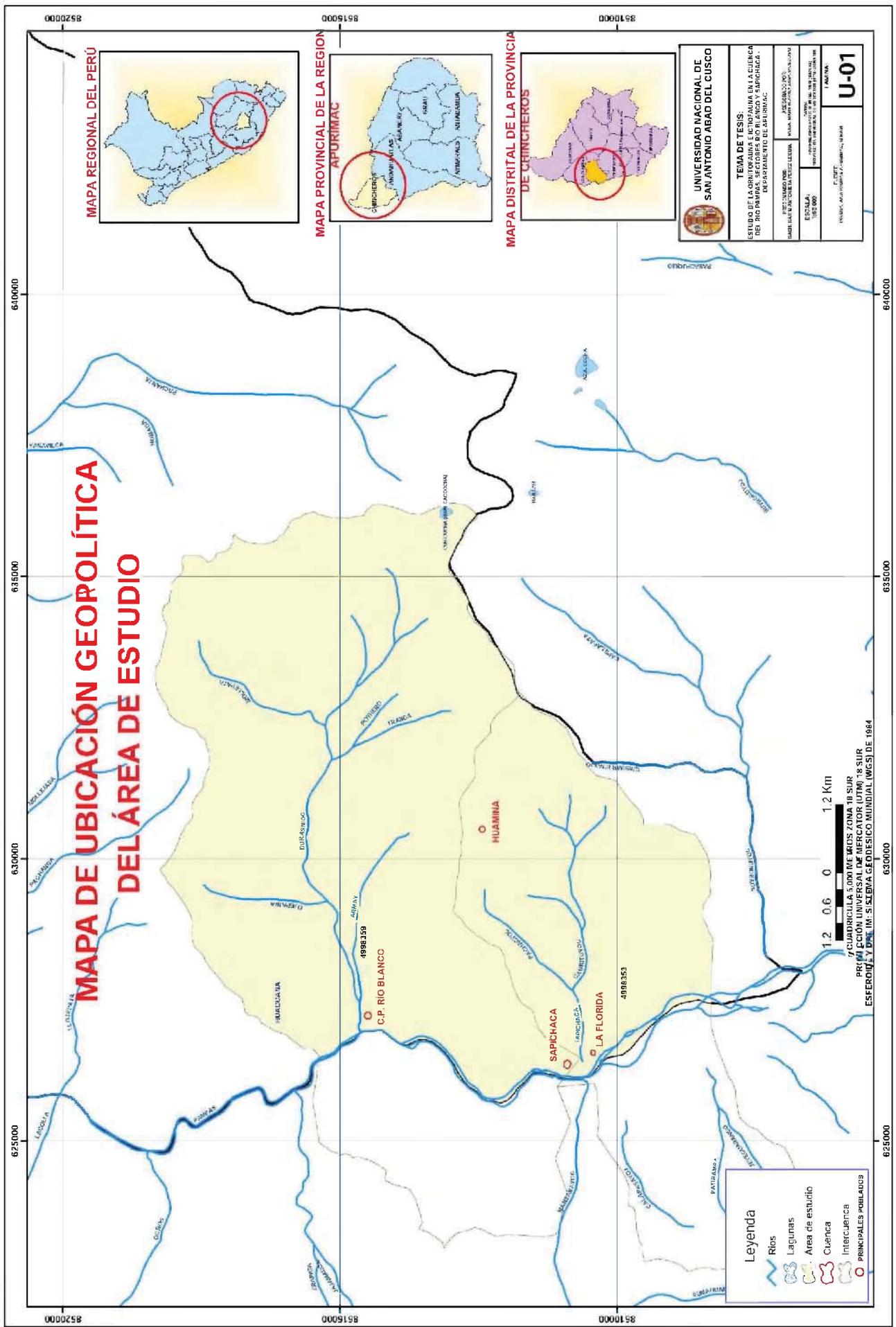
SECTOR	RANGO DE COORDENADAS	RANGO ALTITUDINAL
Sapichaca	18L 626053.06 E - 8511663.53 S	1963 m.s.n.m
	18L 632960.10 E - 8511775.19 S	3840 m.s.n.m
Río Blanco	18L 626269.30 E - 8515470.70 S	1940 m.s.n.m
	18L 636146.84 E - 8515455.20 S	4330 m.s.n.m

Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo, 2015

FIGURA 1: MAPA DE UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

(Sgte. Pág)

MAPA DE UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

TEMA DE TESIS:
ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN E IDENTIFICACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO IMPERIAL EN LA PROVINCIA DE CHINCHEROS - DEPARTAMENTO DE APURIMAC.

INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIÓN: INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL CUSCO

ESTADIA: TERCERA

FECHA DE ENTREGA DEL TRABAJO: 2018

FECHA DE DEFENSA: 2018

TÍTULO: U-01

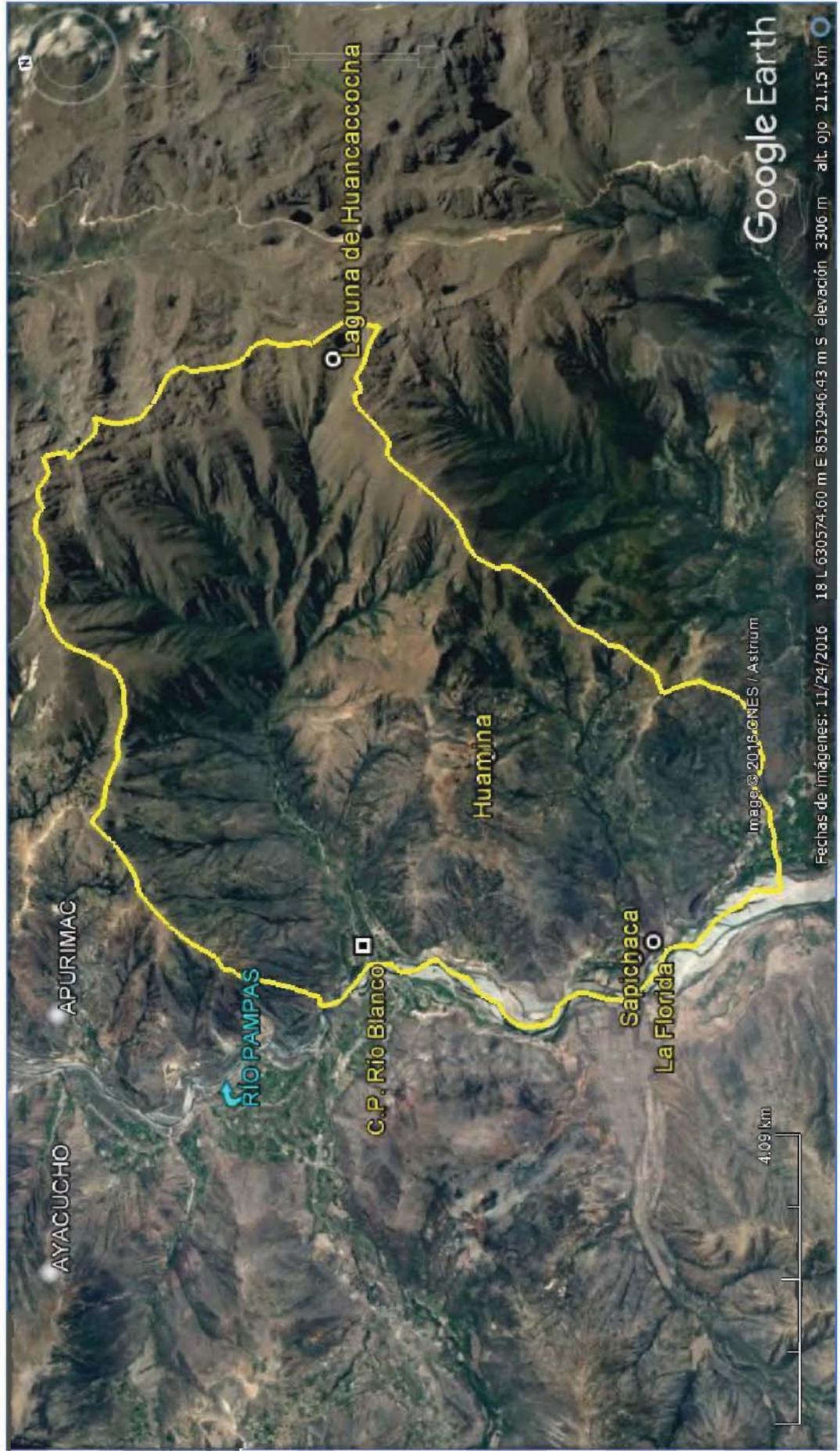
Leyenda

- Ríos
- Lagunas
- Área de estudio
- Cuenca
- Intercomercio
- PRINCIPALES POBLADOS



7 CUADRÍCULA 5,000 DE WGS 84 ZONA 18 SUR
PROYECCIÓN UNIVERSAL DE MERCATOR (UTM) 18 SUR
ESFERA WGS 84 (SI SE USA GEODÉSICO INDIVIDUAL (MGS) DE 1984

IMAGEN 01: UBICACIÓN SATELITAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

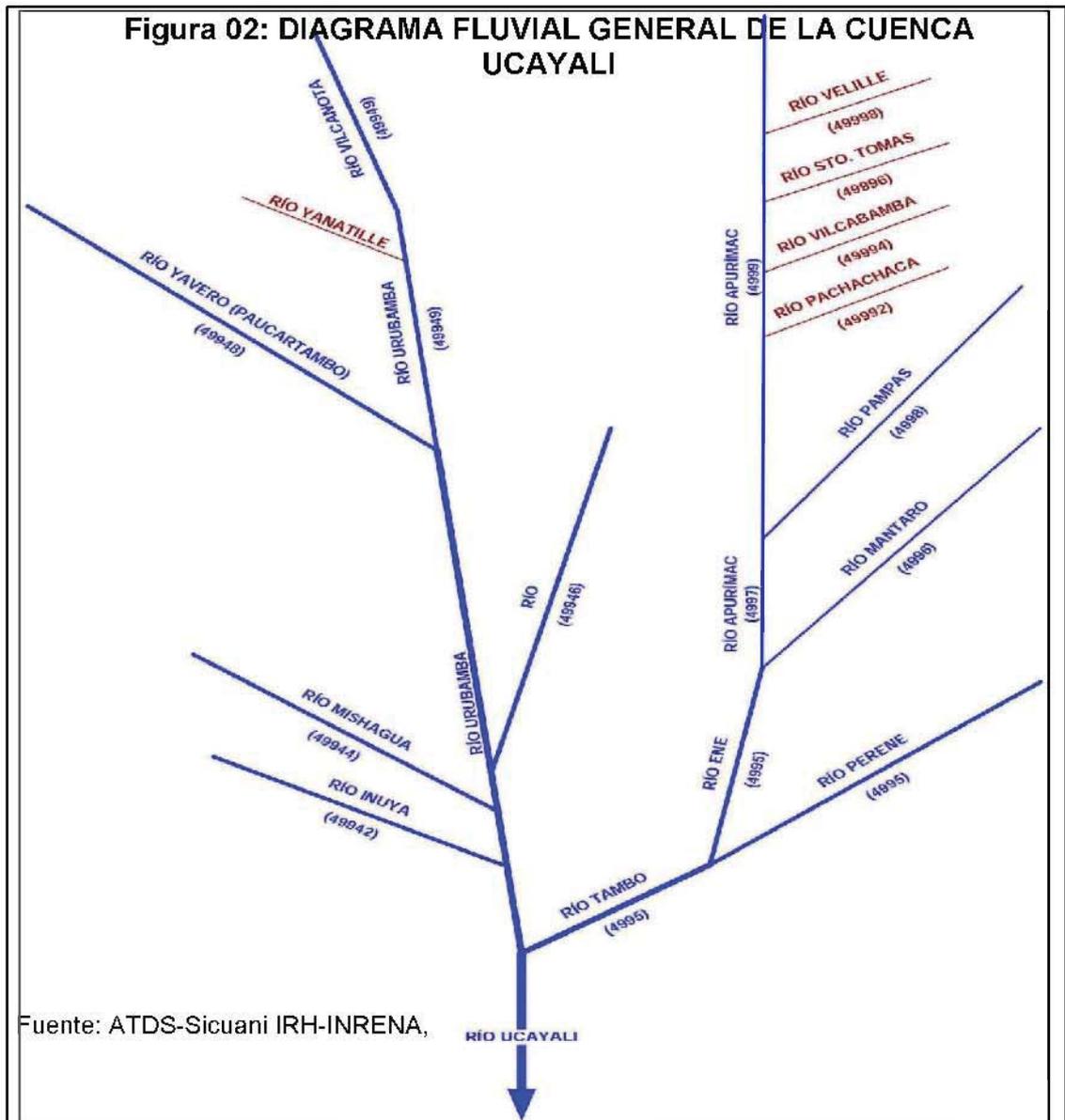


Fuente: www.googleearth.com

2.1.3 UBICACIÓN HIDROGRÁFICA

La zona de estudio se halla en la margen derecha del río Pampas, en las Intercuencas Río Blanco y Sapichaca, pertenecientes a su vez a la Cuenca del Río Pampas, la cual está inserta en la Región Hidrográfica del Amazonas y forma parte del Sistema Hidrográfico de la vertiente del Atlántico.

De acuerdo a ANA-DCPRH-Aguas Superficiales (2010), la cuenca del Río Pampas, incluye a las regiones de Apurímac, Huancavelica y Ayacucho, se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM Datum WGS 84: 473000 y 710000 E y 8 590000 y 8 365000 N y posee los siguientes límites hidrográficos: Cuenca Mantaro, e Intercuenca Bajo Apurímac (Norte); Intercuenca Alto Apurímac e Intercuenca Bajo Apurímac (Este); Cuencas: Yauca, Ocoña e Intercuenca Alto Apurímac (Sur) ; y Pisco, Ica, Grande y Acarí (Oeste).



Actualmente la cuenca del Río Pampas fue delimitada sólo hasta el Nivel 5 por la AAA-Pampas Apurímac.

Es así que para lograr una mejor ubicación de la zona de estudio; en gabinete, se procedió a realizar la delimitación y codificación respectiva de las Unidades Hidrográficas faltantes, hasta llegar a la zona de estudio, logrando ubicar este punto en el nivel 07, por lo tanto se delimitó los niveles 06 y 07 de la Cuenca Pampas, donde este último, terminó siendo conformado por la Intercuenca Río Blanco y la Intercuenca Sapichaca (denominadas así en este estudio, tomando de referencia el nombre de los ríos principales de las mismas, y que también coinciden con su denominación política), cuya ubicación corta transversalmente el Río Pampas, y terminan abarcando territorio apurimeño en la margen derecha y ayacuchano en la margen izquierda; por lo tanto siendo ésta última parte inaccesible y no contando con la vegetación y características existentes en el lado apurimeño, se determinó finalmente enfocar el trabajo únicamente en la margen derecha del río Pampas, por lo que el área de estudio final pasó a denominarse: "sectores Río Blanco y Sapichaca" por integrar parte de ambas intercuenas y estar ubicada en la margen derecha del río Pampas.

Para realizar el trabajo de la delimitación, se empleó el Método Pfafstetter y el Programa ArcGis versión 10.1, obteniéndose los Mapas detallados de todo el proceso que fueron incluidos en Anexos con la denominación: Ubicación U-03 (Delimitación Nivel 06 de la Cuenca Pampas) y U-04 (Delimitación Nivel 07 de la Cuenca Pampas). Por lo tanto, luego de realizada la delimitación restante, del área de estudio forma parte de los siguientes niveles:

CUADRO 2: UBICACIÓN HIDROGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

NIVEL	CÓDIGO	NOMINACIÓN	AREA
1	4	REGIÓN HIDROGRÁFICA CUENCA DEL AMAZONAS	6 007 483.30 KM ²
2	49	INTERCUENCA ALTO AMAZONAS	2 233 009.74 KM ²
3	499	INTERCUENCA UCAYALI	348 094.14 KM ²
4	4998	CUENCA PAMPAS	23 113.05 KM ²
5	49983	INTERCUENCA NIVEL 5	2 456.77 KM ²
6	499835	INTERCUENCA NIVEL 6	402.40 KM ²
7	4998359	INTERCUENCA RIO BLANCO	61.49 KM ²
	4998353	INTERCUENCA SAPICHACA	32.54 KM ²

Fuente: ANA Pampas-Apurímac (NIVELES 1-5), 2015 y Elaboración Propia (NIVELES 6 y 7)

Figura 2: MAPA DE UBICACIÓN HIDROGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

(Sgte. Pág.)

2.2 ACCESIBILIDAD

El acceso a los sectores Río Blanco y Sapichaca se realiza a través de la ruta nacional PE-3S (Carretera Longitudinal de la Sierra), recientemente asfaltada y que forma parte de la Carretera Interoceánica cuyas capitales más cercanas son Ayacucho y Andahuaylas (GORE APURIMAC, 2014). Para llegar a la zona desde Cusco es necesario tomar los buses vía Cusco-Andahuaylas (8-9 horas aproximadamente) y de allí abordar un vehículo de la ruta Andahuaylas-Uripa (1-2 horas aproximadamente), finalmente se toma un expreso hacia la localidades de Sapichaca y/o Río Blanco (1 hora y 30 minutos aproximadamente).

La comunicación entre el Centro Poblado Río Blanco y las localidades de Sapichaca y Huamina se realiza mediante una red de baja conectividad, uniéndose entre sí a través de vías asfaltadas, afirmadas, sin afirmar y trochas carrozables (Modificado de GORE APURÍMAC, 2014); así mismo existen caminos de herradura aún vigentes y de uso continuo debido a que el flujo vehicular es muy escaso por sectores, teniéndose que tomar expresos particulares para movilizarse en la zona. El acceso a los puntos de muestreo se realizó tomando expresos particulares y, en su mayoría, caminando por los senderos y caminos de herradura usados por los pobladores desde la antigüedad.

2.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La cuenca del Río Pampas discurre a lo largo del suroeste peruano es uno de los principales afluentes del Río Apurímac, según Weberbauer (1893) (citado por Linares, R. 2004), este lugar, estaría determinado como "Valle interandino al sur del grado 11°", con formaciones xerofíticas, donde los cactus columnares son conspicuos, mientras que las plantas leñosas solo cargan hojas durante la corta temporada de lluvias. Así mismo, Brack & Mendiola (2004) lo incluyen dentro de los "Valles secos de la selva alta" (Ecoregión: Bosques de la Selva Alta) que en la parte superior, limitan con la ecoregión puna. Estos valles secos, debido a la altura en que se encuentran deberían tener vegetación de algunos de los pisos de la selva alta, pero por razones orográficas tienen una vegetación de zonas secas con características propias; y debido a que están orientados generalmente de sur a norte y tienen hacia el este una barrera de montañas altas, que impiden el paso de los vientos provenientes del este cargados de humedad, las lluvias

son escasas y se forman bolsones de aridez que a su vez determinan una vegetación xerofítica. (Brack & Mendiola, 2004)

La zona en general, presenta un territorio muy accidentado y un clima muy variado debido a la diversidad de pisos altitudinales. Las precipitaciones ocurren en los meses de noviembre a abril y esporádicamente de Mayo a Octubre. (ANA-DCPRH-Aguas Superficiales, 2010).

De acuerdo a las definiciones de Mostacero et al (2007), la ubicación Biogeográfica del área de estudio es:

Región: Neotropical

Dominio: Andino

Provincias: - Provincia de valle interandino

- Provincia Altoandina

Los sectores Río Blanco y Sapichaca, tienen un área total aproximada de 92.10 km² y están ubicados en la Margen Derecha del río Pampas, formando parte a su vez de las Intercuencias Nivel 07: Río Blanco y Sapichaca

El sector Río Blanco, se ubica en la margen derecha del río Pampas, al sureste del distrito Los Chankas, a su vez está incluido en la Intercuencia del mismo nombre, la cual está ubicada entre las coordenadas 18L 626269.30 E - 8515470.70 S y 636146.84 E - 8515455.20 S, desde los 1 940 hasta los 4 330 metros de altitud.

Así mismo, en la parte alta (4 100 m. de altitud), se halla la laguna Huancacocha con un área aproximada de 2.81 ha., de donde nace una quebrada intermitente que en la parte baja confluye con otras para formar el río Blanco.

El sector Sapichaca, está ubicado al sur del distrito de Los Chankas, está incluida en la Intercuencia del mismo nombre, entre las coordenadas 18L 626053.06 E - 8511663.53 S y 18L 632960.10 E - 8511775.19 S, con una altitud de 1963 a 3840m; debe su nombre al igual que la intecuencia Río Blanco, a la quebrada que surca sus terrenos conformada por riachuelos originados por manantes que emergen de la zonas media y alta, sus aguas también son canalizadas irrigando principalmente los terrenos agrícolas de esta población. Así mismo posee también cataratas (pacchas) de diferentes tamaños y volúmenes a lo largo de su recorrido altitudinal que originan una vegetación y microclimas característicos.

2.3.2 GEOLOGÍA

El área de estudio de acuerdo a ANA-DCPRH-Aguas Superficiales (2010), presenta la siguiente geología:

a) Era Cenozoica (Sistema Cuaternario)

Con Depósitos Aluviales, Glaciofluviales y Lacostrinos, y la Formación Huanca (Ksp-c)

b) Era Paleozoica

Compuesta por:

Grupos Ambo - Tarma – Copacabana (CsP-m), que se caracteriza por presentar una secuencia de areniscas, lutitas carbonosas intercaladas con niveles de carbón y tobas redepositadas. Presenta estratificación tabular a laminar y figuras sedimentarias correspondientes a ondulitas.

2.3.3 GEOMORFOLOGÍA

En toda la cuenca del río Pampas se pueden distinguir 15 formaciones geomorfológicas (ANA-DCPRH-Aguas Superficiales, 2010); y en base a los trabajos realizados por el GOBIERNO REGIONAL APURIMAC (2014), en el área de estudio, estarían incluidas las siguientes:

- Fondo de Valle y llanuras aluvial
- Vertiente montañosa y colina empinada a escarpada
- Vertiente montañosa moderadamente empinada
- Vertiente montañosa empinada a escarpada

Así mismo, según el GORE APURIMAC (2014) la zona de estudio tendría 02 tipos de aptitud de suelos:

a) Tierras de protección, asociadas a tierras aptas para la producción de cultivos en limpio (X – C - A)

Son tierras que no reúnen condiciones ecológicas mínimas requeridas para el desarrollo de actividades productivas ni extractivas, su uso está fuertemente restringido por la fragilidad de los suelos y su alta susceptibilidad a los procesos erosivos, pero que bajo un adecuado manejo presenta una aceptable productividad.

b) Tierras de protección, asociadas a tierras aptas para pastos y tierras aptas para producción de cultivos en limpio (X – P – A)

Estas asociaciones de tierras son las que reúnen condiciones favorables que permiten la remoción periódica y continuada del suelo para el sembrío de cultivos de corto período vegetativo.

Además el valle del río Pampas está incluido en los llamados “Valles abiertos”, que son aquellos que han llegado a formar un amplio espacio y tienen la forma de “U” cuya erosión lateral del cauce ha llegado a una etapa de madurez, pero que aún continúan en proceso de degradación.

2.3.4 HIDROGRAFÍA

El río Pampas pertenece al Sistema Hidrográfico de la Vertiente del Océano Atlántico; desde sus nacientes en las lagunas de Choclocchocha y Orconcocha en la región Huancavelica, sigue su recorrido en dirección sur este hasta la confluencia con el río Sondondo, cambiando su paso en dirección norte hasta la confluencia con el río Torobamba, para variar luego su ruta en dirección sur este hasta desembocar en la margen izquierda del río Apurímac a la altura de la localidad de Lagunas.(ANA-DCPRH-Aguas Superficiales, 2010)

La cuenca tiene un área total de 23 236,37 km², un recorrido de aproximadamente 424 km, una superficie de drenaje total de 23,236 km² y un perímetro de 1 171 km, su pendiente promedio es 0.82 %, y su altitud media es 4 066 msnm.; además posee una longitud de cauce de 424,07 km. y un ancho promedio de 54,79 km.

Por otro lado, la intercuenca Río Blanco, posee un área total de 61.49 km², se origina por la confluencia de numerosas quebradas que descienden de las partes alta y media de la intercuenca como son: Mollepata (3092m de long.), Condorhuachanan (1067m de long), Potrero (1242m de long.), Dahinpuquio (1392m de long.), Tranca (1891m de long.), Durasniyoc (2812m de long.), Ojepajra (2325m de long.), Armay (3388m de long.) y un pequeño desfogue de la laguna de Huancacchocha (estacional); la unión de todas ellas conforma el Río Blanco propiamente dicho ubicado en la parte baja de la intercuenca, el mismo que desemboca en la margen derecha del río Pampas a la altura del “puente Pampas” que interconecta los Regiones de Apurímac y Ayacucho.

Así mismo la Intercuenca Sapichaca posee un área total de 32.54 Km², está conformada por la unión de manantes que se originan de diversos puntos de las partes alta y media de la zona llegando a conformar la quebrada Sapichaca la cual desemboca también en la margen derecha del río Pampas.

Ambas intercuenas están conformadas también por quebradas ubicadas en la margen izquierda del río Pampas debido a que su delimitación atraviesa este río de forma transversal, sin embargo por ser dichas zonas, como ya se dijo antes, inaccesibles y de escasa vegetación, el estudio fue enfocado únicamente en la margen derecha del río pampas es decir en los sectores Río Blanco y Sapichaca pertenecientes a la región Apurímac.

2.3.5 CLIMA

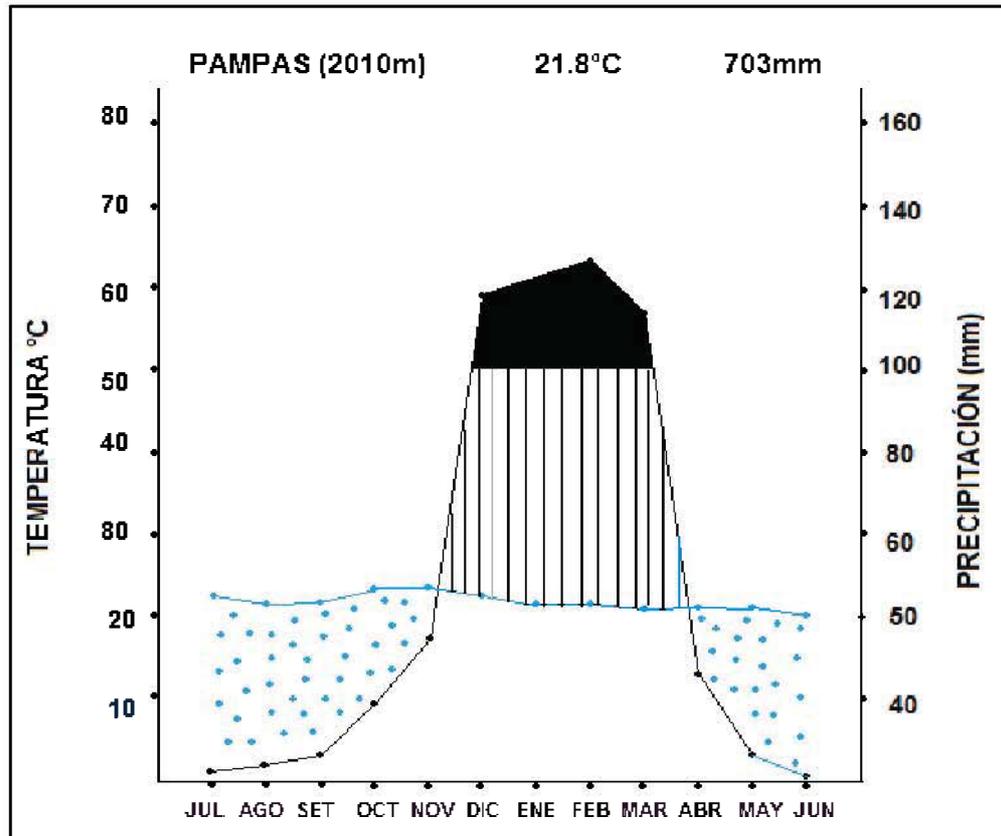
La cuenca Pampas se caracteriza por presentar una baja densidad de estaciones climáticas, cortos e incompletos periodos de registro. (ANA-DCPRH-Aguas Superficiales, 2010), una de ellas es la Estación ubicada en el Centro Poblado Río Blanco, denominada Estación Pampas; que estuvo casi abandonada debido a su lejanía hasta que en el año 2010 fue reimplementada a raíz del trabajo de evaluación de recursos superficiales del río Pampas realizado por la ANA, es así que sólo existen registros paralelos de precipitación y temperatura desde el año 2006 hasta el 2014 debido a ello sólo fueron considerados los datos de este periodo obtenidos del SENAMHI Cusco-Apurímac, para la diagramación del climatodiagrama para esta estación.

CUADRO 03
PROMEDIOS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA PAMPAS (Periodo 2007-2015)

MESES	TEMPERATURA(°C)	PRECIPITACION (mm)
Enero	19.7	151.4
Febrero	19.7	127.4
Marzo	20.8	116.6
Abril	21.2	46.6
Mayo	21.0	10.5
Junio	20.4	0.3
Julio	22.3	4.0
Agosto	21.5	8.0
Setiembre	21.7	12.7
Octubre	23.6	37.7
Noviembre	23.7	69.1
Diciembre	22.2	118.7
TOTAL	-	703
PROMEDIO	21.5	-

Fuente: Senamhi, 2017.

GRÁFICO 01: CLIMATODIAGRAMA DE LA ESTACIÓN PAMPAS



Fuente: Elaboración propia en base a datos del SENAMHI, 2017

El Gráfico 03, muestra las variaciones climatológicas que ocurren en la zona de estudio, en el diagrama se aprecia la presencia de 02 épocas bien definidas y contrapuestas (estación de lluvias y estación de secas), así mismo, se observa que la precipitación se inicia a en el mes de noviembre y finaliza poco antes del mes de abril, las lluvias más intensas se manifiestan entre mediados de noviembre hasta iniciado el mes de marzo; mientras que la época de secas o estío tiene una duración desde iniciado el mes de abril hasta fines de octubre. Finalmente, la zona de estudio tiene una temperatura media anual de 21.5°C, casi uniforme a lo largo del año y una precipitación anual de 703 mm debido a lo cual es considerado dentro del ecosistema de Bosque Seco Subtropical y de valle seco interandino (Linares, R. 2004), por lo que durante la época de secas se visualiza un paisaje aparente de un bosque compuesto por muy escasa vegetación y en las épocas lluviosas se aprecia, antagónicamente, como un valle muy ubérrimo y verdoso, esto debido a la flora en su mayoría caducifolia y xerófitica especialmente adaptada para estas drásticas variaciones climáticas.

2.3.6 ECOLOGIA

- **ZONAS DE VIDA**

De acuerdo al Sistema de Clasificación de Zonas de Vida propuesto por el Dr. Leslie R. Holdridge, en la cuenca del río Pampas se han identificado 15 formaciones ecológicas (ANA-DCPRH-Aguas Superficiales.2010), siendo 07 las descritas para el sector perteneciente al área de estudio (GORE APURIMAC,2005):

1) **Bosque seco – Montano Bajo Subtropical (bs – MBS)**

Esta unidad se distribuye entre los 1500 hasta los 3600 msnm. Posee un clima subhúmedo; con una temperatura que varía entre 12 °C y 17 °C, con una precipitación promedio anual de 800 a 850 mm.

Estas zonas de vida contienen suelos asociados, como sigue: Suelos con 70% con potencial para el pastoreo de páramo, con calidad agrológica media y 30% de protección con limitación por suelo, erosión y clima. (ANA-DCPRH-Aguas Superficiales, 2010)

2) **Monte espinoso - Subtropical (mte-S)**

Esta unidad se distribuye entre los 1800 hasta los 2300 msnm. Posee un clima semiárido; con una temperatura que varía entre 10 °C y 14 °C, con una precipitación promedio anual de 375 mm.

Posee un clima semiárido; con una temperatura que varía entre 10 °C y 14 °C, con una precipitación promedio anual de 375 mm.

Estas zonas de vida contienen suelos asociados, con 70% de potencial para pastoreo de páramo, calidad agrológica media y 30% de protección, con limitación por suelo, erosión y clima.

3) **Estepa espinosa – Montano Bajo Subtropical (ee – MBS)**

Esta unidad se distribuye entre los 2000 hasta los 3000 msnm., posee un clima semiárido; con una temperatura que varía entre 12 °C y 17 °C, con una precipitación promedio anual de 375 mm.

Estas zonas de vida contienen suelos asociados, como sigue: Suelos con 70% de potencial para pastoreo de páramo, calidad agrológica media y 30% de protección, con limitación por suelo, erosión y clima; y Suelos con 80% de protección, 15% de pastoreo con calidad agrológica baja y 5% de cultivos en

limpio con calidad agrologica baja, con limitación por suelo y erosión. (ANA-DCPRH-Aguas Superficiales, 2010)

4) Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MBS)

Esta unidad se distribuye entre los 2000 hasta los 3750 msnm. Posee un clima húmedo; con una temperatura mayor a 14°C, con una precipitación promedio anual de 800 a 850 mm.

Estas zonas de vida contienen suelos asociados, como suelos con 70% con potencial para el pastoreo de páramo, con calidad agrológica media y 30% de protección con limitación por suelo, erosión y clima; y suelos con 70% de protección y 30% con potencial para producción forestal, con calidad agrológica baja, con limitaciones por suelo y erosión.

5) Bosque húmedo Montano Subtropical (bh-MS)

Esta unidad se distribuye entre los 1900 hasta los 4300 msnm. Posee un clima, húmedo; con una temperatura que varía entre 7 °C y 14°C, y una precipitación promedio anual de 800 a 850 mm.

Estas zonas de vida contienen suelos asociados, como sigue: Suelos con 40% con potencial para cultivos en limpio, 40% para pastoreo y 20% de protección, con calidad agrológica baja, con limitación por suelo y erosión.

Suelos con 70% con potencial para el pastoreo de páramo, con calidad agrológica media y 30% de protección con limitación por suelo, erosión y clima.

Suelos con 80% de con potencial para el pastoreo de páramo, con calidad agrológica baja y 20% de protección con limitación por suelo y erosión.

Suelos con 80% de protección y 20% con potencial para pastoreo de páramo, con calidad agrológica baja, con limitaciones por suelo, erosión y clima.

Suelos con 80% de protección, 15% con potencial para pastoreo, con calidad agrológica baja y 5% para cultivos en limpio con calidad agrológica baja, con limitación por suelo y erosión.

Suelos con 80% de protección, 15% con potencial para pastoreo, con calidad agrológica baja y 5% para cultivos en limpio con calidad agrológica baja, con limitación por suelo, erosión y clima.

Suelos con 75% de protección, 15% con potencial para pastoreo y 10% para cultivos en limpio con calidad agrológica baja, con limitación por suelo, erosión y clima.

6) Páramo húmedo Subandino Subtropical (ph-SaS)

Esta unidad se distribuye entre los 3500 hasta los 4500 msnm. Posee un clima húmedo, con una temperatura menor a 7°C, con una precipitación promedio anual menores de 700 mm.

Estas zonas de vida contienen suelos asociados con 80% de protección, 15% con potencial para pastoreo, con calidad agrologica baja y 5% para cultivos en limpio con calidad agrologica baja, con limitación por suelo y erosión.

7) Páramo muy húmedo –Subandino Subtropical (pmh - SaS)

Esta unidad se distribuye entre los 3000 hasta los 5000 msnm, posee un clima per húmedo; con una temperatura menor de 7° C, con una precipitación promedio anual de 700 a 850 mm.

Estas zonas de vida contienen suelos asociados, como sigue: Suelos con 70% con potencial para el pastoreo de páramo, con calidad agroecológica media y 30% de protección con limitación por suelo, erosión y clima.

• COBERTURA VEGETAL

Según el Mapa de Cobertura Vegetal del Perú realizado por el MINAM (2015) y la exploración in-situ, la zona de estudio estaría representada por los siguientes tipos:

1. Bosque xérico interandino

Esta cobertura vegetal presente en la zona de estudio corresponde al piso de valle aproximadamente desde los 1900 m hasta los 2400 m de altitud perteneciente a la zonas de vida: bosque seco Montano Bajo Subtropical y monte espinoso Subtropical, con abundancia de *Acacia macrantha*, *Eriotheca vargasii* y cactáceas suculentas a las cuales acuden muchos Trochilidae; también se observan poaceas que atraen a aves espigueras.

Según el MINAM, 2015, este tipo de cobertura vegetal se ubica en la porción inferior de los profundos valles interandinos de los ríos Marañón, Huancabamba, Pampas, Pachachaca y Apurímac, dominado por laderas escarpadas de difícil acceso, con afloramientos rocosos, desde aproximadamente 500 a 2400 m. s. n. m. Se extiende en una superficie de 441 182 ha, que representa el 0,34 % del total nacional. El estrato superior del bosque está dominado por comunidades arbóreas que se distribuyen de manera dispersa sobre laderas montañosas

desde empinadas hasta escarpadas. Se incluye un estrato arbustivo y un estrato herbáceo de vida efímera.

Los árboles en general son de porte bajo (< 8 m de alto) y de follaje caducifolio durante el largo periodo seco del año, siendo característico la presencia de abundantes epífitas como la *Tillandsia usneoides* ("salvajina"). La especie dominante en este bosque es *Eriotheca spp.* y *Eriotheca vargassi* ("pati") (familia Malvaceae). Se incluyen algunas comunidades de suculentas, como las cactáceas, el estrato tapiz herbáceo es dominado por poáceas. *Opuntia sp.* (Familia Cactaceae), *Baccharis cassinifolia* (familia Asteraceae) En el sotobosque dominan hierbas de vida efímera, tales como: las poáceas *Eragrostis pilosa*, *Bothriochloa perforata* y *Rhynchelytrum repens*. Se incluye otras hierbas como *Oxalis peduncularis* y *Peperomia sp.*, etc.

En el río Pampas, se registraron las siguientes especies: *Eriotheca sp.*, *Aralia soratensis*, *Tecoma fulva*, *Jatropha gossypifolia*, *Cnidocolus peruvianus*, etc. (MINAM, 2015)

2. Bosque relicto mesoandino (Br-me)

Aunque el Mapa de Cobertura vegetal del MINAM, 2015 no lo menciona, durante el estudio se pudo constatar la existencia de parches de especies nativas como en el valle del río Blanco donde existen bosques de *Alnus acuminata* (aliso) y *Cedrela lilloi* (cedro) que acompañan el recorrido escarpado de las quebradas inaccesibles que descienden de la parte alta conformando suelos enriquecidos con materia vegetal abundante o humus. Por otro lado en la localidad de Huamina, también existen relictos de *Escallonia resinosa* ("chachacomo"), *Myrciastes oreophylla (unka)* y *Buddleja incana* ("quisuar") en la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo Subtropical

Este tipo de bosque se encuentra distribuido de manera fraccionada en algunas zonas puntuales y distantes de la región mesoandina, es decir, en las laderas montañosas casi inaccesibles comprendidas entre 3000 y 3800 m. s. n. m., a manera de pequeños parches. Ocupa una superficie aproximada de 27 478 ha que representa el 0,02 % del total nacional; se caracteriza por su porte bajo o achaparrado, con árboles dispersos y con alturas máximas que oscilan entre 3 y 9 m. Las especies incluyen a *Escallonia resinosa* ("chachacomo"), *Dodonea viscosa*, *Hesperomeles sp.*, *Colletia sp.*, *Berberis sp.*, etc. y por poáceas herbáceas como: *Viguiera sp.* y manojos de *Festuca sp.* (MINAM, 2015).

3. Bosque relicto altoandino (Br-al)

Tampoco está citado para la zona en el Mapa de Cobertura Vegetal del MINAM, 2015; sin embargo durante el trabajo de campo se logró verificar la existencia de un relicto de bosque de *Polylepis* sp. ubicado en una zona muy inaccesible, de pendiente vertical y rocosa a más de 3 800m de altitud lo cual impidió se desarrollará el muestreo en este sector.

Este tipo de bosque se encuentra distribuido a manera de pequeños parches en la región altoandina del país, sobre terrenos montañosos con pendientes empinadas hasta escarpadas, casi inaccesibles y excepcionalmente formado parte de la vegetación ribereña de ciertos ríos y quebradas, aproximadamente entre 3500 y 4900 m. s. n. m. Ocupa una superficie aproximada de 101 553 ha que representa el 0,08 % del total nacional. Se consideran todas las especies del género *Polylepis* y las especies *Gynoxis* sp. (“cotoquisuar”), *Escallonia resinosa* (“chachacomo”) y *Escallonia myrtilloides* Los árboles son de porte bajo y achaparrado con alturas que van desde los 2,5 m (zonas secas del sur-occidental) hasta los 10 m (zonas húmedas). La altura de los árboles está limitada por la humedad, alcanzando el bosque alturas máximas de hasta 10 m en sitios húmedos. En el estrato inferior del bosque se desarrolla un tapiz herbáceo típico de la vegetación de puna, donde son comunes algunas poáceas como *Stipa* y *Festuca*, así como *Bidens*, *Alchemilla*, *Hypochaeris*, etc. También se incluye algunas especies arbustivas como *Lupinus* sp. , *Baccharis tricuneata*, *Ribes* sp., etc. En los bosques relictos vienen siendo aprovechados por la población rural principalmente como leña, carbón, cercos y también en trabajos de artesanía. Debido a su reducida superficie, a su ubicación en sitios con fuerte pendiente, suelos superficiales y rocosos, se recomienda deben ser conservados y protegidos. (MINAM, 2015)

4. Pajonal andino

El pajonal se halla representado en el área de estudio en las zonas de vida: bosque húmedo Montano Bajo Subtropical, bosque húmedo Montano Subtropical, páramo húmedo Subandino Subtropical y páramo muy Húmedo Subandino Subtropical ubicados en las localidades de Huamina y la laguna de Huancacocha en la parte alta. Se observaron las especies: *Azorella* sp., *Picnophyllum* sp, *Festuca* sp. *Stipa ichu*, *Calamagrostis* sp. *Dissanthelium* sp., *Aciachne pulvinata*, etc.

El MINAM, 2015 afirma que este tipo de cobertura vegetal está conformado mayormente por herbazales ubicados en la porción superior de la cordillera de

los andes, aproximadamente entre 3800 y 4800 m. s. n. m. Se desarrolla sobre terrenos que van desde casi planos como en las altiplanicies hasta empinados o escarpado, en las depresiones y fondo de valles glaciares. Ocupa una superficie de 18 192 418 ha, que representa el 14,16 % del total nacional y por efectos de mapeo fue integrada en: pajonal (hierbas en forma de manojos de hasta 80 cm de alto), césped (hierbas de porte bajo hasta de 15 cm de alto) y tolar (arbustos de hasta 1,20 m de alto). De manera general se afirma que el pajonal andino, constituye una fuente de forraje importante para la actividad ganadera, principalmente a base de camélidos sudamericanos y ganado ovino. Sin embargo, muchas áreas se encuentran en proceso de degradación debido al sobrepastoreo y la quema periódica; asimismo, la ampliación de la frontera agrícola está restando áreas de pastizales.

5. Matorral arbustivo

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra distribuido ampliamente en la región andina, desde aproximadamente 1500 hasta 3800 m. s. n. m. en la zona sur y centro del país, y desde 1000 hasta los 3000 m. s. n. m. en la zona norte del país, es decir, en ambos casos, hasta el límite de los pajonales naturales. Ocupa una superficie de 7 496 882 ha, que representa el 5,83 % del total nacional.

En el matorral arbustivo se distinguen tres subtipos de matorral, influenciado principalmente por las condiciones climáticas, los cuales se describen a continuación:

En la zona de estudio están presentes los subtipos:

- **Matorral del piso inferior**, con especies que pierden su follaje en la época seca como: *Jatropha sp.* ("huanarpo"), *Cnidocolus sp.*, *Mutisia sp.*, *Tecoma arequipensis*, *Furcraea andina* ("maguey"), entre otros y *Echinopsis pachanoi* ("San Pedro"), *Armatocereus sp.*, entre las suculentas.
- **Matorral del piso medio y alto**, que presenta especies tanto caducifolias y perennifolias como: *Dodonea viscosa* ("chamana"), *Kageneckia lenceolata* ("lloque"), *Mutisia acuminata* ("chinchilcumá"), *Barnadesia dombeyana* ("yauli"), *Rubus sp.*, *Agave americana* ("maguey azul"), *Tecoma sambucifolia* ("huanahuay"), *Ambrosia arborescens* ("marco"), *Grindelia sp.*, *Senecio sp.*, *Bidens sp.*, *Aristeguietia sp.*, *Baccharis tricuneata*, *Opuntia subulata* "anjokishka", *Acacia macracantha* ("huarango"), *Schinus molle* ("molle") y *Caesalpinia spinosa* ("tara"). (MINAM, 2015)

6. Plantación forestal

Esta clase de cobertura vegetal está representada en la parte alta del centro poblado Río Blanco y de la localidad de Huamina con predominancia de *Eucaliptus globulus*. Recientemente se pretendió realizar forestación en algunas zonas pero sin sustento técnico pues, se sembraron plántones de *Pinus spp.* increíblemente en medio de un bosque relicto de Chachacoma por lo que dicho proyecto no está teniendo los resultados esperados por la relación de competencia entre ambas especies que está minimizando el desarrollo de los pinos, los cuales se marchitan y extinguen.

Esta cobertura corresponde a todas las áreas reforestadas ubicadas en tierras con aptitud forestal en la región andina, desde aproximadamente 3000 a 3800 m. s. n. m. Ocupa una superficie de 77 460 ha que representa el 0,06 % del área departamental. En esta superficie se han establecido árboles que conforman una masa boscosa y que tiene un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, fuente energética, protección de zonas agrícolas, protección de laderas, protección de espejos de agua, detener la erosión del suelo y regular el agua de escorrentía. Regiones como La Libertad, Áncash, Huánuco, Pasco, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco, Arequipa y Puno, presentan importantes rodales de *Eucaliptus globulus*. (MINAM, 2015)

7. Agricultura andina

La agricultura andina está presente en gran proporción en el piso de valle en las localidades de Sapichaca y el centro poblado Río Blanco con predominancia de frutales como mango, naranja, tuna, palta, limón, paca, chirimoya, etc y, frejol, yuca entre otros; así mismo también se halla presente en la parte alta como en la localidad de Huamina con cultivos de haba, papa, entre otros.

Según el MINAM 2015, esta cobertura vegetal corresponde a todas las áreas donde se realiza actividades agropecuarias, actualmente activas y en descanso; en los andes está ubicada en los fondos y laderas de los valles interandinos hasta el límite del pajonal altoandino. Ocupa una superficie de 5 792 395 ha que representa el 4,51 % del área nacional.

Comprenden los cultivos bajo riego y en seco, tanto anuales como permanentes. Asimismo, se incluye en esta cobertura la vegetación natural

riberaña que se extienden como angostas e interrumpidas franjas a lo largo de los cauces de los ríos y quebradas, como: *Acacia macracantha* “huarango” y *Shinus molle* “molle”. (MINAM, 2015)

- **FLORA**

Debido al gradiente altitudinal y zonas de vida, la flora representativa del área de estudio es muy variada y se resume en el siguiente Cuadro:

CUADRO 04: FLORA REPRESENTATIVA DE LA ZONA DE ESTUDIO

Nombre científico	Nombre común
<i>Schinus molle</i>	Molle
<i>Eriotheca vargasii</i>	Pati
<i>Eriotheca ruizii</i>	Pati
<i>Acacia spp.</i>	huarango
<i>Prosopis alba</i>	algarrobo
<i>Kageneckia lanceolata</i>	lloque
<i>Tecoma arequipensis</i>	cahuato
<i>Jatropha augusti</i>	wanarpo macho
<i>Cnidoscolus peruvianus</i>	wanarpo hembra
<i>Solanum saponaceum</i>	papa rickch'ana
<i>Senna birostris</i>	mutuy
<i>Solanum saponaceum</i>	papa rikch'ana
<i>Puya ferruginea</i>	achupalla
<i>Tillandsia usneoides</i>	salvajina
<i>Tillandsia bryoides</i>	tilandsia
<i>Tillandsia sp.</i>	tilandsia
<i>Zinnia peruviana</i>	flor viva
<i>Bidens andicola</i>	shillcu, kiku p'irqa
<i>Commelina spp.</i>	Cordoncillo"
<i>Opuntia ficus-indica</i>	tuna
<i>Browningia viridis</i>	haucollay, cactus gigante
<i>Ipomoea spp.</i>	campanita
<i>Nicotiana spp.</i>	-
<i>Peperomia sp.</i>	-
<i>Lantana camara</i>	verbena
<i>Vallea stipularis</i>	ch'uyllur, chiclurmay,
<i>Escallonia myrtilloides</i>	t'asta
<i>Puya herrerae</i>	achupalla
<i>Escallonia resinosa</i>	chachacomo
<i>Caesalpinia spinosa</i>	tara
<i>Eucalyptus globulus</i>	eucalipto
<i>Pinus radiata</i>	pino
<i>Persea americana</i>	palta

<i>Prunus serotina</i>	capuli
<i>Furcraea andina</i>	maguey
<i>Barnadesia spp.</i>	llaulli
<i>Berberis spp.</i>	ch'eqche
<i>Baccharis spp.</i>	chilca
<i>Begonia spp.</i>	begonia
<i>Tecoma sambucifolia</i>	huanway
<i>Tecoma arequipensis</i>	-
<i>Baccharis spp.</i>	puna chillka, chilca
<i>Bocconia integrifolia</i>	pincullo
<i>Ranunculus spp.</i>	ch'apu-ch'apu, waranqaysa
<i>Begonia veitechii</i>	achanqaray
<i>Bomarea spp.</i>	sullu-sullu
<i>Taraxacum officinale</i>	diente de león, pilli
<i>Cyperus spp.</i>	-
<i>Lepechinia meyenii</i>	salvia de mate
<i>Leonotis nepetifolia</i>	siete pisos
<i>Dalechampia aristolochiifolia</i>	bella abanquina
<i>Trifolium peruvianum</i>	-
<i>Salvia oppositiflora</i>	ñuqch'u
<i>Salvia spp.</i>	salvia
<i>Abutilon peruvianum</i>	rata
<i>Calceolaria spp.</i>	ayaq zapatillan,
<i>Rubus spp.</i>	moras, qhari-qhari, siriq'a
<i>Nicandra spp.</i>	joto-joto, p'irqa
<i>Ageratina sternbergiana</i>	-
<i>Gynoxys spp.</i>	q'oto kiswar
<i>Alnus acuminata</i>	aliso, lambras
<i>Cedrela lilloi</i>	cedro
<i>Weinmannia spp.</i>	-
<i>Juglans neotropica</i>	Nogal
<i>Myrcianthes oreophila</i>	unka
<i>Polylepis spp.</i>	queuña
<i>Solanum spp.</i>	-
<i>Fuchsia boliviana</i>	ñuqch'u
<i>Equisetum spp.</i>	cola de caballo
<i>Passiflora spp.</i>	tumbo, etc
<i>Chusquea spp.</i>	-
<i>Oreocallis grandiflora</i>	chacpa, llama-llama
<i>Puya herrerae</i>	-
<i>Phragmites australis</i>	Carrizo
<i>Phragmites spp.</i>	-
<i>Calamagrostis spp.</i>	-
<i>Lycopodium sp.</i>	china wiñaywayna

<i>Sphagnum sp.</i>	Musgo
<i>Ribes sp.</i>	-
<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>	-
<i>Caiophora spp.</i>	china-kisa, k'isa
<i>Stipa ichu</i>	Ichu
<i>Peperomia spp.</i>	-
<i>Plantago rigida</i>	qachqa oku
<i>Panicum spp.</i>	-
<i>Aciachne pulvinata</i>	paqo-paqo, pasto
<i>Ganoderma spp.</i>	-
<i>Panus sp.</i>	-
<i>Juncus arcticus</i>	tatora
<i>Schizaphyllum commune</i>	-
<i>Xanthoparmelia sp.</i>	-
<i>Usnea spp.</i>	ch'apu", "kaka suphu"
<i>Disterigma sp.</i>	-
<i>Myriophyllum sp.</i>	-
<i>Hydrocotyle sp.</i>	.

Fuente propia en base a datos de campo, 2015

- FAUNA**

El área de estudio se caracteriza por presentar una fauna muy diversa resaltando la siguiente:

CUADRO 05: FAUNA REPRESENTATIVA DE LA ZONA DE ESTUDIO

Nombre científico	Nombre común
<i>Phyllotis sp.</i>	ratón orejudo
<i>Mus musculus</i>	ratón
<i>Rattus sp.</i>	rata
<i>Lagidium peruanum</i>	viscacha
<i>Desmodus rotundus</i>	murcielago
<i>Didelphis sp.</i>	jarachupa
<i>Puma concolor</i>	puma
<i>Leopardus pardalis</i>	oscollo
<i>Lycalopex culpaeus</i>	zorro
<i>Tremarctos ornatus</i>	oso, ukumari
<i>Mustela frenata</i>	comadreja
<i>Conepatus chinga</i>	zorrito
<i>Hippocamelus antisensis</i>	venado, taruca
<i>Rhinella spinulosa</i>	sapo
<i>Tachymenis peruviana</i>	culebra
<i>Proctoporus sp.</i>	lagartija, sucullucuy
<i>Stenocercus apurimacus</i>	lagartija

Liolaemus sp.
lagartija

Fuente propia en base a datos de campo, 2015

2.4 POBLACIÓN

Los datos sobre la población, existente en la zona de estudio, fueron tomados del último Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda, en ese entonces, aun no existía el distrito “Los Chankas”, recientemente creado en junio del 2016, y sus territorios estaban inmersos en el distrito de Huaccana, debido a ello los datos consignados en el presente estudio se detallan en función de dicho distrito como se muestra a continuación:

CUADRO 06: DATOS GENERALES DE LA POBLACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

DATOS	LUGAR	PROVINCIA DE CHINCHEROS	DISTRITO DE HUACCANA
POBLACIÓN GENERAL	TOTAL	51 583	9,200
	HOMBRES	-	4,752
	MUJERES	-	4,448
POBLACIÓN URBANA	TOTAL	16 592	2,543
	HOMBRES	-	1,303
	MUJERES	-	1,240
POBLACIÓN RURAL	TOTAL	34 991	6,657
	HOMBRES	-	3,449
	MUJERES	-	3,208

Fuente: INEI, 2007

2.5 ACTIVIDAD ECONÓMICA

La actividad agrícola en la cuenca del río Pampas es una de las actividades más importantes, generalmente ésta se desarrolla en la parte baja de la cuenca, es decir, a nivel de pequeños valles diversificados, el tipo de riego es por gravedad principalmente en el ámbito de las organizaciones de usuarios. Las actividades ganaderas son preponderantes en la cuenca media y alta. (ANA-DCPRH-Aguas Superficiales, 2010)

A su vez, la provincia de Chincheros posee recursos naturales potenciales y disponibles que constituyen la Oferta Ambiental, que pueden y deben ser aprovechados por la población de la provincia para beneficio propio y estos a su vez ser transformados a fin de satisfacer sus necesidades. Estos recursos

naturales están condicionados por factores climáticos, geomorfológicos y geodinámicos que han perfilado el paisaje natural actual, siendo clasificados y agrupados de acuerdo a su calidad agrológica y limitaciones dominantes. En menor importancia se desarrollan la actividad piscícola, ganadera y comercio-ferias que se desplazan por los pueblos en forma semanal. (Modificado de GORE APURIMAC, 2014)

Tanto el Centro Poblado Río Blanco, los poblados de Sapichaca, Huamina y La Florida son eminentemente agrícolas, predominando la actividad frutícola en el piso de valle con producción de palta, limón, papaya, naranja, tuna, mango, mandarina, plátano, chirimoya, pacaes, caña de azúcar; así mismo existen cultivos de frejol, camote, yuca y maíz. Del mismo modo se observan cultivos de papa y maíz amiláceo en las zonas medias y altas.

En la actualidad hay presencia de instituciones públicas y privadas que vienen apoyando la actividad agrícola, proporcionando asistencia técnica e implementación de viveros frutícolas (GORE APURIMAC, 2014) y recientemente se vienen dando algunas iniciativas de promoción turística para aprovechar el potencial ecológico de belleza paisajística y recreación de la zona.

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2005), el potencial hídrico de la zona es importante, debido al regular número y volumen de aguas que discurren formando pequeñas cuencas y sub - cuencas; conformando ríos, riachuelos, manantiales, deshielos y la existencia de lagunas; sin embargo, estos recursos y su potencial biológico y energético, aún no son aprovechados convenientemente.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Materiales de Campo

- Cámara Fotográfica Digital SONY
- Cámara Fotográfica Digital CANNON
- Libreta de campo
- GPS
- Carta Nacional 1/ 100 000 y 1/ 40 000
- Baterías, pilas
- Binoculares BUSHNELL 7 x 35
- Redes de neblina de 6m de largo por 2.5m de altura, 15mm² de cocada
- Guía de Aves del Perú
- Hojas de registro
- Cuerdas
- Cintas marcadoras
- Bolsas de tela
- Plumones indelebles
- Ordenador portátil
- Micrófono unidireccional
- Linterna frontal
- 01 Red agallera de 20 x 3m y 2.5 cm² de luz
- 01 red atarraya de 3m de diámetro con luz de 1cm²
- Alcohol al 70%
- Formol al 40%
- Etiquetas
- Instrumento de medición marca EXTECH
- Barbijos
- Guantes de Látex

- Táperes de cierre hermético
- Frascos con tapa rosca
- Regla milimetrada
- Wincha
- Pinzas
- Baldes

3.1.2 Materiales de Gabinete

- Bibliografía especializada para aves y peces (claves taxonómicas y checklists)
- Guía de Aves del Perú (Schulenberg et al, 2010)
- Aves de Machupicchu (Walker, 2001)
- Ordenador
- Paquete Estadístico Past 3.0
- Pinzas
- Bandejas
- Microscopio Estereoscópico
- Lupa
- Regla Milimetrada

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 ESTUDIO DE LA ORNITOFAUNA

3.2.1.1 Puntos de muestreo considerados:

a. Primer punto de muestreo: Sapichaca 1900-2400

Este punto de muestreo está localizado en la parte baja o piso de valle conformado por zonas agrícolas con predominancia de frutales como: palta, naranja, mango, pacaes, etc; con asentamiento perenne de la población, la vegetación dominante está conformada por herbáceas, gramíneas, cactáceas, arbustos espinosos y árboles caducifolios resaltando las especies de *Eriotheca vargassii*, *Acacia macranta*, *Browningia viridis*, *Schinus molle* entre otros. Presenta una quebrada denominada Sapichaca originada por manantes que desciende de la parte alta formando cataratas de atractivo turístico para la zona, están conformadas por riscos elevados con microclimas de mayor humedad que sirven como refugio de algunas aves como *Streptoprocne zonaris* y *Psittacara mitratus*.

b. Segundo punto de muestreo: Río Blanco 2000-2900m

El punto de muestreo se caracteriza por localizarse en un valle interandino, tiene características mesoandinas está surcado por el río Blanco y sus tributarios, hasta su desembocadura en el río Pampas, está conformado por la confluencia de varias quebradas que discurren formando también cataratas (pacchas), algunas de difícil acceso pero que dejan a su paso bosques relictos de *Cedrella lilloi* (cedro) y *Alnus acuminata* (Lambras), otras especies predominantes son *Bocconia integrifolia*, *Myrciastes spp.*, *Nectandra reticulata*, *Weinmania sp.*, *Senna birostris*, *Juglans neotropica*, *Lantana spp.*

c. Tercer punto de muestreo: Huamina 3100-3500m

Esta localidad se halla en la parte alta de la intercuenca de Sapichaca, está conformada por un poblado del mismo nombre con sembríos de haba y papa principalmente, entre la flora representativa se encuentra *Alnus acuminata* (Lambras), *Tilandsia spp.*, *Puya herrerae*, *Baccharis spp.*, *Berberis boliviana*, *Berberis microphila*, *Bernadesia horrida*, *Bernadesia sp.*, *Minthostachys cetosa*, *Minthostachys spp.*, *Oreocallis grandiflora*, *Rubus sp.*, *Stenomesson sp.* y un bosque relicto mixto ubicado cuesta arriba conformado por: *Escallonia resinosa* (chachacomo), *Escallonia mirtilloides* (t'asta), *Myrcianthes oreophila* (unka) y

Escallonia myrtilloides principalmente. También alrededores se puede observar plantaciones de eucalipto en pleno retoño y plántones de pino intercalados con los chachacomos.

d. Cuarto punto de muestreo: Laguna Huancacocha 4200m

Este sector comprende la parte más alta de la intercuenca Río Blanco posee vegetación cespitosa como: *Ranunculus sp*, *Werneria spp*, *Festuca dolichophylla*, *Perezia spp.*, *Gentianella spp*, entre otras; además la zona adyacente a la laguna es un bofedal que incrementa o disminuye su volumen de acuerdo a la época estacional, predominando las especies acuáticas palustres: *Scirpus californicus* e *Hydrocotyle sp.*; Así mismo la vegetación del área circundante está compuesta por *Azorella spp.*, *Berberis spp.*, *Disterigma sp.* , *Festuca dolichophylla*, *Stipa ichu*, entre otras.

3.2.1.2 Evaluación de la Composición, Diversidad y Abundancia de la Ornitofauna

El trabajo de campo se realizó entre los meses de abril, junio, agosto, octubre del 2015 y marzo del 2016, permitiendo así recabar información durante las 02 épocas del año (época de lluvia y época de secas), de esta manera se pudieron obtener datos más completos. El muestreo y determinación de la ornitofauna se realizó del siguiente modo: Se realizaron 07 viajes de campo con un promedio de 07 días de permanencia en la zona de estudio.

A. Observación Directa:

Se realizó haciendo uso de binoculares y cámaras digitales en los horarios de mayor actividad de las aves (5:30-11:30am) y de acuerdo al Método de Puntos de conteo sin estimar distancia (Bibby et al.,1992),se establecieron puntos ubicados al azar y distanciados entre sí mínimamente por 200m, cubriendo todos los lugares posibles de cada área y con un tiempo de conteo de 20-25 minutos en cada punto; del mismo modo también se usó el Método de Censo de búsqueda intensiva (modificación de Ralph et al., 1996, propuesta por MINAM,2015) que es considerado como complementario y requiere la preparación previa del observador en cuanto a la determinación de aves; consiste en efectuar tres censos de 20 minutos cada uno, en tres áreas distintas que el observador recorre por completo en busca de aves. Si es que se escucha un ave que no es identificada por el canto se puede buscar al ejemplar y observar con binoculares para mejorar su identificación; este método fue empleado para aumentar la probabilidad de detección de aquellas especies particularmente

inconspicuas o silenciosas (aves nocturnas y/o de población muy reducida). En ambos métodos se hizo uso de las guías de campo y bibliografía especializada para la determinación de las especies in-situ, sin embargo aquellas aves de difícil o dudosa determinación fueron fotografiadas para su reconocimiento en gabinete y la consulta a especialistas cuando fuera necesario. Se tomó nota de la especie y el número de individuos observados, así como el tiempo de inicio y finalización de los recorridos.

B. Muestreo con redes de niebla

Debido al tipo de terreno a veces escabroso y cubierto por los arbustos se utilizaron 03 redes de niebla estándar de 12 x 2.5m y de 2.5cm. de cocada, que fueron colocadas en lugares previamente escogidos y preparados para dicho fin tomando en cuenta diversos factores condicionantes para las capturas (Ralph et al., 1996), así como las estado del tiempo y la cobertura vegetal; dichas redes se mantuvieron abiertas durante aproximadamente 07 horas/día en los horarios de mayor actividad de las aves (5:30-10:30am y 4:00-6:00pm), cada ejemplar capturado fue fotografiado e identificado, realizando la medición correspondiente de aquellas aves cuya determinación requiera datos métricos. Finalmente, se tomó nota de la especie, del número de individuos y del horario de captura de cada ave.

Para evitar que los ejemplares capturados se estresen o sufran daños, luego de la toma de los datos, fueron liberados al menor tiempo posible en su mismo hábitat.

C. Método de grabación de Cantos

Se realizó haciendo uso de un micrófono unidireccional y un ordenador, a partir de 5:30 - 6:30 am y de 4:30 a 5:30 pm (horarios de mayor actividad de vocalización de las aves).

D. Determinación taxonómica

Para la determinación taxonómica se utilizaron principalmente los libros: "Aves del Perú" (Schulenberg, 2010) y la "Guía ecoturística: Mancomunidad Saywite-Choquequirao-Ampay-Apurímac" (Baiker, 2011), así como la consulta oportuna a especialistas en el tema; finalmente la clasificación taxonómica se realizó de acuerdo a Clements et al (2016),

Algunos sonidos fueron identificados en campo, pero la mayoría de grabaciones en gabinete, haciendo las comparaciones con sonidos disponibles en websites

especializados en el tema como:
http://birds.cornell.edu/lms/recordingnature_techesp.html y www.xenocanto.com
entre otros

3.2.2 EL ESTUDIO DE LA ICTIOFAUNA

3.2.2.1 Puntos de muestreo considerados:

1. Río Pampas: (1900m de altitud)

Es el río que recorre el canal principal de la cuenca Pampas, de rápido caudal en su thalweg o vaguada, especialmente en época de lluvias, lo que conlleva la coloración oscura de sus aguas por el transporte de sedimentos, dicho color tiende a aclararse durante la época de secas especialmente en los brazos que forman mejanas cuando el río aumenta y que luego al disminuir el cauce, tienden a asemejarse a riachuelos. Por otro lado en zonas de poca corriente y de mayor profundidad se puede apreciar la coloración verde azulada predominante de sus aguas.

Según datos de ANA-DCPRH-Aguas Superficiales (2010), el caudal medio del río Pampas debajo del Puente Pampas (sector incluido dentro de la intercuenca Río Blanco) es de aproximadamente 150.07 m³/s, aumentando en época de lluvias y disminuyendo en época de estío.

El río Pampas, posee un cauce perenne y permanente que va desde los 50 hasta los 200m y una playa de 50 a 0m de ancho (aproximadamente) dependiendo de la estación (vaciante o creciente respectivamente). Su lecho es arenoso con presencia de grava y rocas hacia la orilla, y limo, arena y rocas grandes hacia el canal.

La playa accesible, está presente sólo hasta el sector del puente Pampas, luego del cual, se acorta hasta formar un cañón de difícil acceso, para nuevamente extenderse (Sector de Chuyama) y finalmente volver a disminuir hasta la desembocadura del cauce en el río Apurímac.

La velocidad de la corriente es mayor en el centro del cauce y disminuye conforme se aproxima a la orilla, en algunos lugares de forma imprevista se presenta la formación de remolinos de mucha profundidad.

La vegetación ribereña del río está compuesta por: *Panicum spp.*, *Phragmites spp.*, *Acacia macracantha*, *Schinus molle*, *Eriotheca vargasii*, entre otros.

2. Río Blanco (2700m de altitud)

El río Blanco nace en las alturas de la Comunidad Campesina del mismo nombre, de la laguna Huancacocha y de diversos manantes (quebradas) que emergen a lo largo de su curso como: Mollepata, Condorhuachanan, Potrero, Tranca, Durashiyoc, Ojepajra, y Armay; la suma de los recorridos de estas quebradas da un aproximado de 17.77 km de longitud hasta originar el cauce del río Blanco el cual prosigue su recorrido a lo largo de 1.3 km aproximadamente hasta desembocar en el río Pampas; según el ANA-DCPRH-Aguas Superficiales (2010), este río beneficia cinco canales de irrigación: Artillería, Alisar, 4 de Noviembre, 15 de Octubre y Río Blanco propiamente dicho, por lo que su caudal disminuye en su trayecto debido a toda esta canalización para riego; es por dicha razón que el muestreo se realizó cuenca arriba, hasta donde la accesibilidad lo permitió, propiamente en la quebrada Potrero y la confluencia de las quebradas Mollepata y Condorhuachanan (sector Dahimpuquio), cuyo acceso fue limitado.

Estas quebradas presentan características similares como la longitud de su ancho que llega a un promedio de 03 metros (época de vaciante) a 07 metros (época de creciente) aproximadamente, así mismo las características fisiográficas y biológicas de su recorrido son parecidas, pues discurren formando cataratas (pacchas), algunas de difícil acceso e incluso inaccesibles, pero que dejan a su paso bosques relictos de *Polylepis spp.*(Queuña), *Escallonia spp.*(Chachacomo, T'asta), *Cedrella lilloi* (cedro), *Alnus acuminata* (Lambras), *Schinus molle* (molle) principalmente. Sus causas son de corriente rápida, con lecho pedregoso y arenoso, posee aguas claras y transparentes que contrastan con la coloración de las rocas predominantemente naranja, posiblemente por la presencia de minerales (hierro). Así mismo se pudieron observar bentos pertenecientes a las órdenes Díptera, Trichoptera y Ephemeroptera.

3.2.2.2 Evaluación de la Composición, Diversidad y Abundancia de la Ictiofauna

El muestreo de peces se llevó a cabo durante los meses de abril, junio, agosto y octubre, debido principalmente a la disminución del cauce de los ríos en esta época del año, lo que facilita su accesibilidad y el uso de las metodologías a emplear; sin embargo también se realizaron muestreos intensivos durante la temporada de lluvias (marzo), principalmente para obtener capturas de peces cuya presencia fue reportada por los pobladores como exclusiva de esta época. La evaluación consistió en lo siguiente:

A. Registro de Parámetros Físicoquímicos del agua

Se consideraron datos de las características fisicoquímicas de los medios acuáticos del río Blanco y del río Pampas, registrados haciendo uso del Instrumento de medición EXTECH , tomando datos in-situ de los parámetros fisicoquímicos de conductividad eléctrica, salinidad, temperatura y SDT (Sólidos Disueltos Totales), así mismo se obtuvieron muestras de agua que fueron llevadas al Laboratorio de la Unidad de Prestaciones de Servicio de Análisis Químico del Departamento Académico de Química de la UNSAAC, para el respectivo análisis de los parámetros de OD, DBO, dureza, pH y turbidez.

B. Colecta de Peces

Inicialmente se investigó en la población a cerca de los tipos de peces conocidos y sus nombres comunes, así se pudo elegir los puntos de muestreo más idóneos, posteriormente se efectuó la colecta empleando aparejos y artes.

a) Aparejos

Se utilizaron anzuelos N° 08, 10, 12 y 14, cada uno de los cuales se armaron uniéndolos al respectivo sedal (hilo) de aproximadamente 0.80, 0.50mm de diámetro, luego se procedió a insertar la carnada en el extremo respectivo del anzuelo y se efectuará el lanzamiento calculando la distancia correcta para la captura.

b) Artes

- **Red Agallera:** Se usó una red de 20 x 3m con luz de malla de 2.5cm² que fue colocada en zonas específicas paralelas al desplazamiento del ambiente lótico de tal manera que permaneció instalada durante aproximadamente 05 horas durante la noche operando con la línea de flotación en la superficie, los peces usualmente fueron atrapados de las agallas mientras realizaban sus movimientos de alimentación o migración; finalmente se desinstaló la red y se procedió a sacar los peces que quedaron atrapados en la red.

- **Red Atarraya:** Se utilizó una atarraya de 3m de diámetro con luz de malla de 1cm², la cual fue lanzada en zonas no pedregosas y de poca profundidad, a intervalos regulares; se tomaron datos del número de lanzamientos y de individuos capturados.

Para asegurar un mayor registro de especies y según la publicación: "Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en

aguas continentales del Perú" (UNMSM-Museo de Historia Natural, 2014); se realizaron colectas de tipos cualitativos e intensivos realizando las operaciones de captura tanto de día como de noche. Así mismo se incluyó los muestreos de búsqueda intensiva con remoción de rocas específicamente para la captura de q'aaqas y witas y el uso de una red de mano (luz de 2mm) para la captura de peces muy pequeñas.

En todos los casos los peces capturados fueron contados y fijados en formol al 10% durante 48 horas y finalmente enjuagados y cambiados a etanol al 70% para su conservación final.

C. Determinación taxonómica

La determinación y sistematización respectiva se llevó a cabo haciendo uso de claves dicotómicas y bibliografía especializada, usando caracteres morfológicos y merísticos; del mismo modo se realizaron las comparaciones con ejemplares fijados y sistematizados del laboratorio de Sistemática de Vertebrados de la Carrera Profesional de Biología-UNSAAC y posteriormente para obtener la determinación a nivel de especie y la respectiva certificación, se realizaron 02 viajes a la ciudad de Lima donde se continuó con el trabajo recibiendo la ayuda de especialistas en hidrobiología como son el Dr. Hernán Ortega, el Mgter. Max Hidalgo y la Blga. Pamela Andía del Departamento de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Finalmente para la posición taxonómica se consideró la lista propuesta por Ortega et al (2012).

3.2.3 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO Y PROCESAMIENTO DE DATOS PARA AMBOS ESTUDIOS (ORNITOFAUNA E ICTIOFAUNA)

Para el procesamiento de los datos obtenidos en campo durante los muestreos, se utilizó el programa estadístico PAST (Paleontological Statistics) versión 3.12 , el cual es un software gratuito que cuenta con un módulo diseñado para calcular diferentes parámetros (diversidad, dominancia, etc) dentro y entre comunidades empleando funciones de manipulación de datos, trazado, estadísticas univariantes y multivariantes, análisis ecológico, series de tiempo y análisis espacial, morfometría y estratigrafía; este programa trabaja utilizando datos de composición de especies y su abundancia. Los gráficos, tablas y base de datos fueron procesados mediante hojas de cálculo del programa Excel 2010.

En general, los índices utilizados para ambos estudios fueron:

3.2.3.1 Curva de Especies

Es uno de los métodos que se utiliza con más frecuencia para determinar si la riqueza de especies está siendo correctamente evaluada. Estas curvas muestran el número de especies acumuladas conforme va aumentando el esfuerzo de muestreo en un sitio, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual el número de especies se estabilizará en una asíntota. (Martella et al 2012)

3.2.3.2 Abundancia

a) Absoluta

La abundancia absoluta es el número de individuos de cada especie que pertenecen a una comunidad.

b) Relativa

La abundancia relativa de una especie es la proporción de individuos de dicha especie en relación al total de individuos de todas las especies inventariadas y se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$Ar = \frac{Ai}{A \text{ total}} * 100$$

Donde:

Ar = Abundancia relativa de la especie i

Ai = Número total de individuos de la especie i

A total = Número total de individuos muestreados

3.2.3.3 Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Los índices de diversidad de especies combinan información sobre la riqueza de especies y el número de individuos de cada especie presentes en la muestra. El Índice de Diversidad de especies de Shannon – Wiener es independiente del tamaño de la muestra y da buenos resultados aún con pocos datos de inventario, pero cuando las muestras son pequeñas y están esparcidas produce mucho sesgo. Este índice es uno de los más usados para medir la diversidad de especies y, siempre que se utilicen los mismos tamaños de muestra, permite realizar comparaciones entre sitios con diferentes comunidades, pero tiene la desventaja de requerir muestreo aleatorio, ya que se basa en que todas las especies tiene la misma probabilidad de ocurrencia en la muestra. Presenta valores entre 1 y 6 (aunque 6 es un máximo poco común). (PNUD, 2004)

$$H' = \sum_{i=1}^n p_i (\ln p_i)$$

Donde:

H' = Índice de diversidad de especies de Shannon – Wiener

P_i = Proporción de la especie (n_i) en la muestra total (N) y $p_i = n_i/N$

N = Número total de individuos.

3.2.3.5 Índice de Simpson

Los Índices de dominancia tienen en cuenta las especies que están mejor representadas (dominan) sin tener en cuenta las demás. El Índice de Simpson muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie. (Villareal et al, 2006)

$$\Psi = 1 - S p_i^2$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , lo cual implica obtener el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra (n^2/N^2).

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ESTUDIO DE LA ORNITOFAUNA

4.1.1 COMPOSICIÓN DE LA ORNITOFAUNA

Se registraron un total de 1197 individuos, distribuidos en 18 Órdenes, 36 Familias, 74 Géneros y 92 Especies.

CUADRO 07

COMPOSICIÓN DE LA ORNITOFAUNA EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
TINAMIFORMES	Familia Tinamidae	<i>Nothoprocta taczanowskii</i>
		<i>Nothoprocta pentlandii</i>
		<i>Nothoprocta ornata</i>
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Merganetta armata</i>
		<i>Anas flavirostris</i>
		<i>Oxyura jamaicensis</i>
		<i>Oressochen melanoptera</i>
PODICIPEDIFORMES	Podicipedidae	<i>Podiceps occipitalis</i>
SULIFORMES	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
PELECANIFORMES	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>
		<i>Nycticorax nycticorax</i>
	Threskiornithidae	<i>Plegadis ridgwayi</i>
ACCIPITRIFORMES	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>
	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>
		<i>Geranoectus polyosoma</i>
GRUIFORMES	Rallidae	<i>Fulica ardesiaca</i>
CHARADRIFORMES	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>
	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>
		<i>Tringa melanuleuca</i>
		<i>Gallinago jamesoni</i>
	Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i>
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba livia</i>
		<i>Columba cruziana</i>
		<i>Patagioenas maculosa</i>
		<i>Patagioenas fasciata</i>
		<i>Metriopelia ceciliae</i>
		<i>Leptotila verreauxi</i>
		<i>Zenaida auriculata</i>
CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>
STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Megascops koepckeae</i>
		<i>Bubo virginianus</i>
		<i>Glaucidium bolivianum</i>
		<i>Glaucidium peruanum</i>

CAPRIMULGIFORMES	Caprimulgidae	<i>Systellura longirostris</i>
APODIFORMES	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>
		<i>Aeronautes andecolus</i>
	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>
		<i>Lesbia victoriae</i>
		<i>Lesbia nuna</i>
		<i>Metallura tyrianthina</i>
		<i>Aglaeactis cupripennis</i>
		<i>Chaetocercus mulsant</i>
		<i>Patagona gigas</i>
		<i>Amazilia chionogaster</i>
<i>Amazilia viridicauda</i>		
GALBULIFORMES	Bucconidae	<i>Nystalus chacuru</i>
PICIFORMES	Picidae	<i>Colaptes rivolii</i>
		<i>Colaptes rupicola</i>
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>
		<i>Falco sparverius</i>
		<i>Falco peregrinus</i>
		<i>Falco femoralis</i>
PSITTACIFORMES	Psittacidae	<i>Bolborhynchus orbynesius</i>
		<i>Psittacara wagleri</i>
		<i>Psittacara mitratus</i>
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>
		<i>Asthenes modesta</i>
		<i>Asthenes ottonis</i>
		<i>Cranioleuca albicapilla</i>
	Tyrannidae	<i>Serpophaga cinerea</i>
		<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>
		<i>Sayornis nigricans</i>
		<i>Knipolegus aterrimus</i>
		<i>Agriornis montanus</i>
		<i>Myiotheretes striaticollis</i>
		<i>Ochthoeca leucophrys</i>
		<i>Empidonax alnorum</i>
	Cotingidae	<i>Ampelion rubrocristatus</i>
	Tityridae	<i>Pachyramphus validus</i>
	Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>
		<i>Orochelidon andecola</i>
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>
	Cinclidae	<i>Cinclus leucocephalus</i>
	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>
		<i>Turdus chiguanco</i>
Thraupidae	<i>Pipraeidea melanonota</i>	
	<i>Thraupis bonariensis</i>	
	<i>Conirostrum cinereum</i>	
	<i>Phrygilus punensis</i>	
	<i>Phrygilus unicolor</i>	
<i>Phrygilus plebejus</i>		

		<i>Poospiza caesar</i>
		<i>Sporophila luctuosa</i>
		<i>Sporophila nigricollis</i>
		<i>Catamenia inornata</i>
		<i>Saltator aurantiirostris</i>
	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>
	Cardinalidae	<i>Pheucticus aureoventris</i>
	Icteridae	<i>Dives warszewiczi</i>
	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>
	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>

De las 92 especies reportadas en el Cuadro 07 (pág. 48), 25 son nuevos registros para la provincia de Chincheros: *Merganetta armata*, *Oxyura jamaicensis*, *Oressochen melanoptera*, *Podiceps occipitalis*, *Nycticorax nycticorax*, *Plegadis ridgwayi*, *Fulica ardesiaca*, *Actitis macularius*, *Tringa melanuleuca*, *Gallinago jamesoni*, *Bubo virginianus*, *Glaucidium bolivianum*, *Systellura longirostris*, *Chaetocercus mulsant*, *Amazilia viridicauda*, *Falco peregrinus*, *Cinclodes atacamensis*, *Asthenes modesta*, *Empidonax alnorum*, *Pachyramphus validus*, *Orochelidon andecola*, *Cinclus leucocephalus*, *Pipraeidea melanonota*, *Sporophila luctuosa* y *Vireo olivaceus*.

Estos datos corresponden a la totalidad de los muestreos realizados en los 04 puntos considerados; los cuales se definieron con la intención de abarcar los diferentes tipos de cobertura vegetal y gradiente altitudinal existentes en la zona de estudio.

CUADRO 08: TOTAL DE ESPECIES REGISTRADAS POR PUNTO DE MUESTREO

1°SAPICHACA	2°RIO BLANCO	3°HUAMINA	4° LAGUNA HUANCACCOCHA
<i>Nothoprocta ornata</i>	<i>Nothoprocta ornata</i>	<i>Vultur gryphus</i>	<i>Nothoprocta taczanowskii</i>
<i>Anas flavirostris</i>	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	<i>Anas flavirostris</i>
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	<i>Merganetta armata</i>	<i>Patagioenas maculosa</i>	<i>Oxyura jamaicensis</i>
<i>Ardea alba</i>	<i>Patagioenas fasciata</i>	<i>Patagioenas fasciata</i>	<i>Oressochen melanoptera</i>
<i>Nycticorax nycticorax</i>	<i>Metriopelia ceciliae</i>	<i>Metallura tyrianthina</i>	<i>Podiceps occipitalis</i>
<i>Plegadis ridgwayi</i>	<i>Zenaida auriculata</i>	<i>Aglaeactis cupripennis</i>	<i>Vultur gryphus</i>
<i>Vultur gryphus</i>	<i>Glaucidium peruanum</i>	<i>Patagona gigas</i>	<i>Fulica ardesiaca</i>
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	<i>Systellura longirostris</i>	<i>Colaptes rivolii</i>	<i>Vanellus resplendens</i>
<i>Vanellus resplendens</i>	<i>Lesbia victoriae</i>	<i>Colaptes rupicola</i>	<i>Gallinago jamesoni</i>
<i>Actitis macularius</i>	<i>Lesbia nuna</i>	<i>Falco sparverius</i>	<i>Chroicocephalus serranus</i>
<i>Tringa melanoleuca</i>	<i>Chaetocercus mulsant</i>	<i>Cranioleuca albicapilla</i>	<i>Phalacrocorax megalopterus</i>
<i>Chroicocephalus serranus</i>	<i>Patagona gigas</i>	<i>Knipolegus aterrimus</i>	<i>Cinclodes atacamensis</i>
<i>Columba livia</i>	<i>Colaptes rivolii</i>	<i>Agriornis montanus</i>	<i>Asthenes modesta</i>
<i>Columba cruziana</i>	<i>Bolborhynchus orbynesius</i>	<i>Myiotheretes striatocollis</i>	<i>Agriornis montanus</i>
<i>Patagioenas maculosa</i>	<i>Psittacara mitratus</i>	<i>Ochthoeca leucophrys</i>	<i>Orochelidon andecola</i>
<i>Patagioenas fasciata</i>	<i>Asthenes ottonis</i>	<i>Ampellion rubrocristatus</i>	<i>Phrygilus punensis</i>
<i>Leptotila verreauxi</i>	<i>Cranioleuca albicapilla</i>	<i>Turdus fuscater</i>	<i>Phrygilus unicolor</i>
<i>Zenaida auriculata</i>	<i>Serpophaga cinerea</i>	<i>Thraupis bonariensis</i>	<i>Phrygilus plebejus</i>
<i>Crotophaga ani</i>	<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	<i>Conirostrum cinereum</i>	<i>Catamenia inornata</i>
<i>Megascops koepckeae</i>	<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>	<i>Pospiza caesar</i>	
<i>Bubo virginianus</i>	<i>Pachyrhamphus validus</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>	
<i>Glaucidium bolivianum</i>	<i>Troglodytes aedon</i>	<i>Saltator aurantirostris</i>	
<i>Glaucidium peruanum</i>	<i>Cinclus leucocephalus</i>	<i>Pheucticus aureoventris</i>	
<i>Streptoprocne zonaris</i>	<i>Turdus fuscater</i>		
<i>Aeronautes andecolus</i>	<i>Pipraeidea melanonota</i>		
<i>Colibri coruscans</i>	<i>Thraupis bonariensis</i>		
<i>Lesbia nuna</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>		
<i>Amazilia chionogaster</i>	<i>Pheucticus aureoventris</i>		
<i>Amazilia viridicauda</i>	<i>Dives warszewiczi</i>		
<i>Nystalus chacuru</i>			
<i>Falco sparverius</i>			
<i>Falco peregrinus</i>			
<i>Falco femoralis</i>			
<i>Psittacara wagleri</i>			
<i>Psittacara mitratus</i>			
<i>Sayornis nigricans</i>			
<i>Knipolegus aterrimus</i>			
<i>Empidonax aliorum</i>			
<i>Orochelidon murina</i>			
<i>Turdus chiguanco</i>			
<i>Sporophila luctuosa</i>			
<i>Sporophila nigricollis</i>			
<i>Zonotrichia capensis</i>			
<i>Pheucticus aureoventris</i>			
<i>Dives warszewiczi</i>			
<i>Spinus magellanicus</i>			
<i>Vireo olivaceus</i>			

En el Cuadro 08, observamos el total de especies halladas en cada punto, de las cuales *Patagioena fasciata* y *Zonotrichia capensis* son las únicas comunes en 03 de los 04 puntos evaluados, así mismo se puede inferir que la localidad de Sapichaca posee 29 especies registradas únicamente para este punto en función del total, debido probablemente a la variada cobertura vegetal, la poca variación

de la temperatura anual, la presencia de fuentes de agua, alimento, etc, que determinan condiciones más estables que propician que ciertos tipos de aves, dependiendo de sus necesidades, no tengan la necesidad de migrar o ampliar su rango de distribución; así mismo, debido a que este lugar fue la base para movilizarse a los demás puntos de muestreo por lo que en general se tuvieron más oportunidades de avistamientos ocasionales de más especies muchas de ellas residentes como: *Crotophaga ani*, *Ardea alba*, *Nycticorax nycticorax*, *Chroicocephalus serranus*, *Columba cruziana*, *Leptotila verreauxi*, *Zenaida auriculata*, *Megascops koepckeae*, *Amazilia chionogaster*, *Amazilia viridicauda*, *Falco sparverius*, *Knipolegus aterrimus*, *Zonotrichia capensis*, *Dives warszewiczi* y *Pheucticus aureoventris* entre otras.

Cave aclarar que este Cuadro es sólo referencial no siendo posible realizar comparaciones entre los puntos debido a que no fue posible realizar el mismo número de muestreo en cada uno de ellos por la falta de accesibilidad y la distancia entre cada zona.

CUADRO 09
CATEGORIZACIÓN UICN Y CITES DE LAS ESPECIES REGISTRADAS

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORIA UICN	CATEGORIA CITES
<i>Nothoprocta taczanowskii</i>	"wiroka"	<i>Vulnerable</i>	-
<i>Nothoprocta ornata</i>	" llutu "	<i>Preocupación Menor</i>	-
<i>Nothoprocta pentlandii</i>	" llutu "	<i>Preocupación Menor</i>	-
<i>Merganetta armata</i>	-	<i>Preocupación Menor</i>	-
<i>Anas flavirostris</i>	-	<i>Preocupación Menor</i>	-
<i>Oxyura jamaicensis</i>	-	<i>Preocupación Menor</i>	-
<i>Oressochen melanoptera</i>	" wallata "	<i>Preocupación Menor</i>	-
<i>Podiceps occipitalis</i>	-	<i>Preocupación Menor</i>	-
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	-	<i>Preocupación Menor</i>	-
<i>Ardea alba</i>	-	<i>Preocupación Menor</i>	-
<i>Nycticorax nycticorax</i>	"waqya, mayu zonzo"	<i>Preocupación Menor</i>	-
<i>Plegadis ridgwayi</i>	"yanawico "	<i>Preocupación Menor</i>	-
<i>Vultur gryphus</i>	" kuntur "	<i>Casi amenazada</i>	<i>Apéndice I</i>
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	" anka"	<i>Preocupación Menor</i>	<i>Apéndice II</i>
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	" wamancha "	<i>Preocupación Menor</i>	<i>Apéndice II</i>
<i>Fulica ardesiaca</i>	-	<i>Preocupación Menor</i>	-

<i>Vanellus resplendens</i>	"leqle"	Preocupación Menor	-
<i>Actitis macularius</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Tringa melanuleuca</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Gallinago jamesoni</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Chroicocephalus serranus</i>	"qellwa"	Preocupación Menor	-
<i>Columba livia</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Columba cruziana</i>	"kullkucha"	Preocupación Menor	-
<i>Patagioenas maculosa</i>	"waychila" "kukuli"	Preocupación Menor	-
<i>Patagioenas fasciata</i>	"turuy kukuli"	Preocupación Menor	-
<i>Metriopelia ceciliae</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Leptotila verreauxi</i>	"turuy urpito"	Preocupación Menor	-
<i>Zenaida auriculata</i>	"oro paicha"	Preocupación Menor	-
<i>Crotophaga ani</i>	"uliq"	Preocupación Menor	-
<i>Megascops koepckeae</i>	"kaukaka" "wakaka"	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Bubo virginianus</i>	"tuko"	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Glaucidium bolivianum</i>	"paqpaca"	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Glaucidium peruanum</i>	"paqpaca"	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Systellura longirostris</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Streptoprocne zonaris</i>	"qallwa"	Preocupación Menor	-
<i>Aeronautes andecolus</i>	"wayanaku y"	Preocupación Menor	-
<i>Colibri coruscans</i>	"siwar- qentecha"	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Lesbia victoriae</i>	"chupasapa "	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Lesbia nuna</i>	"chupasapa "	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Metallura tyrianthina</i>	-	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Aglaeactis cupripennis</i>	-	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Chaetocercus mulsant</i>	-	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Patagona gigas</i>	"waskar qente"	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Amazilia chionogaster</i>	"qentecha"	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Amazilia viridicauda</i>	"qentecha"	Endémico del Perú	Apendice II
<i>Nystalus chacuru</i>	"chacaruaq "	Preocupación Menor	-
<i>Colaptes rivolii</i>	carpintero	Preocupación Menor	-
<i>Colaptes rupícola</i>	"qakacho"	Preocupación Menor	-
<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	"acchi"	Preocupación Menor	-
<i>Falco sparverius</i>	"killinchu"	Preocupación Menor	Apendice II

<i>Falco peregrinus</i>	"wamancha"	Preocupación Menor	Apendice I
<i>Falco femoralis</i>	"wamancha"	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Bolborhynchus orbynesius</i>	"sallqa lorucha" "periquito"	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Psittacara wagleri</i>	"chilíncha"	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Psittacara mitratus</i>	"peqa lorucha"	Preocupación Menor	Apendice II
<i>Cinclodes atacamensis</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Asthenes modesta</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Asthenes ottonis</i>	-	Endémico del Perú	-
<i>Cranioleuca albicapilla</i>	-	Endémico del Perú	-
<i>Serpophaga cinerea</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Sayornis nigricans</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Knipolegus aterrimus</i>	"luto pisqocha"	Preocupación Menor	-
<i>Agriornis montanus</i>	"waychau"	Preocupación Menor	-
<i>Myiotheretes striaticollis</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Ochthoeca leucophrys</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Empidonax alnorum</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Ampelion rubrocristatus</i>	"tartakito"	Preocupación Menor	-
<i>Pachyramphus validus</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Orochelidon murina</i>	"qallwa"	Preocupación Menor	-
<i>Orochelidon andecola</i>	"qallwa"	Preocupación Menor	-
<i>Troglodytes aedon</i>	"cheqollo"	Preocupación Menor	-
<i>Cinclus leucocephalus</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Turdus fuscater</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Turdus chiguanco</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Pipraeidea melanonota</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Thraupis bonariensis</i>	"pillqi chiway"	Preocupación Menor	-
<i>Conirostrum cinereum</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Phrygilus punensis</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Phrygilus unicolor</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Phrygilus plebejus</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Poospiza caesar</i>	-	Endémico del Perú	-
<i>Sporophila luctuosa</i>	"choqlo poquchi"	Preocupación Menor	-
<i>Sporophila nigricollis</i>	"choqlo poquchi"	Preocupación Menor	-

<i>Catamenia inornata</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	"pichinko"	Preocupación Menor	-
<i>Saltator aurantiirostris</i>	"pichkala"	Preocupación Menor	-
<i>Pheucticus aureoventris</i>	"tuya"	Preocupación Menor	-
<i>Dives warszewiczi</i>	"chiwiyo"	Preocupación Menor	-
<i>Spinus magellanicus</i>	-	Preocupación Menor	-
<i>Vireo olivaceus</i>	-	Preocupación Menor	-

De acuerdo al Cuadro 09, durante el estudio se pudieron registrar 04 especies endémicas: *Amazilia viridicauda*, *Asthenes ottonis*, *Cranioleuca albicapilla* y *Poospiza caesar*. Una especie "vulnerable" (*Nothoprocta taczanowskii*) y otra "casi amenazada" (*Vultur gryphus*), así mismo cabe resaltar el registro de *Megascops koepckeae*, con la subespecie "hockingi", recientemente descrita para la ciencia en el 2011 (Fjeldsá et al 2012) y cuyo conocimiento de distribución es aun insípido restringiéndose únicamente a los andes del centro y sur del Perú. Finalmente se tienen 2 especies incluidas en el Apendice I y otras 20 inciertas en el Apendice II del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

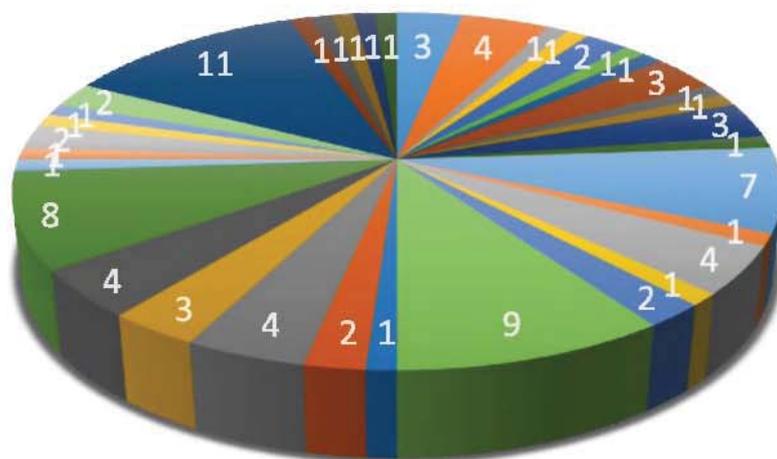
El número de especies endémicas es representativo en vista de que se presume se hubiera incrementado de haberse muestreado un pequeño parche muy lejano de *Polylepis* ubicado a más de 4000m (cuya única vía de acceso era una pendiente vertical rocosa y de elevada altura) ya que según Fjeldsá (2002) estos bosques (de Apurímac/Cusco y de la Cordillera Blanca) presentan aves endémicas y especializadas, posiblemente por estar suficientemente aislados de otros tipos de bosques en el pasado para permitir una especialización de este tipo.

De igual forma, la existencia de endemismos en esta parte del país, según Hosner et al (2015), se debe a la presencia de los numerosos valles de los ríos profundos y secos de los Andes del centro-sur del Perú que ocasionan rupturas en la continuidad del bosque montano (aislando poblaciones), por lo que el límite de la distribución aviar coincide con estos valles secos, citando al Río Pampas como uno de ellos.

4.1.2 RIQUEZA DE ESPECIES DE AVES

GRÁFICO 02

RIQUEZA DE ESPECIES DE AVES POR FAMILIA



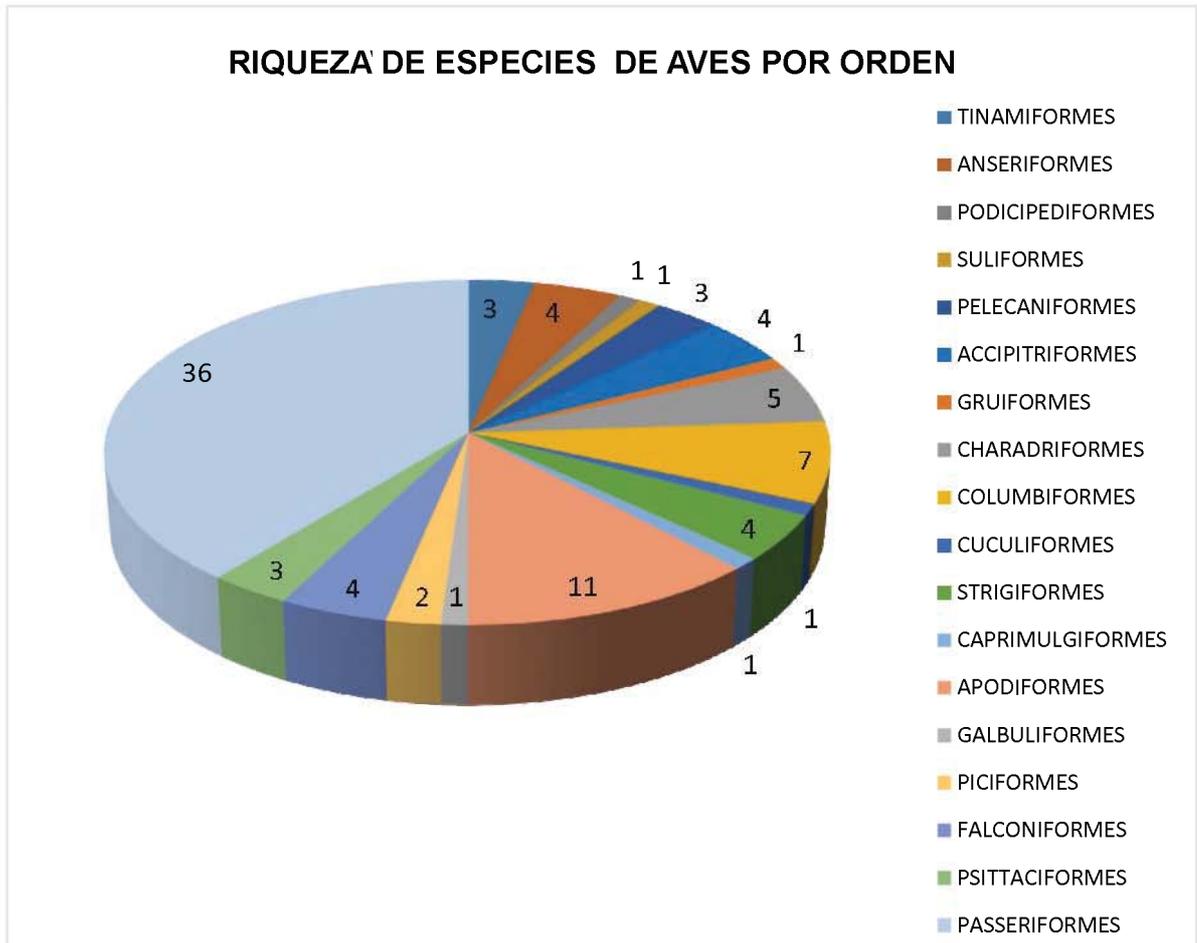
■ Tinamidae	■ Anatidae	■ Podicipedidae	■ Phalacrocoracidae
■ Ardeidae	■ Threskiornithidae	■ Cathartidae	■ Accipitridae
■ Rallidae	■ Charadriidae	■ Scolopacidae	■ Laridae
■ Columbidae	■ Cuculidae	■ Strigidae	■ Caprimulgidae
■ Apodidae	■ Trochilidae	■ Bucconidae	■ Picidae
■ Falconidae	■ Psittacidae	■ Furnariidae	■ Tyrannidae
■ Cotingidae	■ Tityridae	■ Hirundinidae	■ Troglodytidae
■ Cinclidae	■ Turdidae	■ Thraupidae	■ Emberizidae
■ Cardinalidae	■ Icteridae	■ Fringillidae	■ Vireonidae

En el Gráfico 04 se aprecia que la mayor riqueza de especies la tiene la familia Thraupidae con 11 especies, seguida de Trochilidae con 9, Tyrannidae con 8 y Columbidae con 7, por otro lado la menor riqueza la poseen las familias Podicipedidae, Phalacrocoracidae, Cathartidae, Rallidae, Bucconidae entre otras con únicamente una especie cada una.

Se puede justificar la mayor riqueza de especies de la familia Thraupidae, por la presencia de abundantes granos (cultivos de maíz, vegetación herbácea dominada por poaceas en la mayoría de los puntos de muestreo) y frutas (plantaciones en la parte baja y abundancia de especies nativas en la zona media como *Rubus sp.*(mora silvestre) entre otras), así mismo la existencia de una entomofauna muy variada que propicia la riqueza de especies en Tyrannidae, familia compuesta en su mayoría por aves insectívoras. Finalmente tenemos a la familia Trochilidae cuya riqueza de especies se explicaría por la oferta alimenticia existente por los distintos periodos de floración de las variadas

especies de flora existentes a lo largo del gradiente en función de la época del área de estudio.

GRÁFICO 03



El Gráfico 03, nos muestra la predominancia del orden Passeriformes (36) como el más rico en especies continuado por los Apodiformes con 11 y los Columbiformes con 7, mientras tanto, los órdenes con menos riqueza de especies son: Podicipediformes, Suliformes, Gruiformes, Cuculiformes y Caprimulgiformes con una sola especie para cada uno respectivamente.

Este resultado refleja el amplio rango de distribución de las especies de los Passeriformes que se hallaron desde los 1900 hasta los 4200 metros de altitud en una diversidad de zonas de vida y cobertura vegetal, mientras tanto también denota la existencia de ordenes con especies con hábitats más restringidos como las aves acuáticas (Podicipediformes y Suliformes) cuya presencia está condicionada a la existencia de agua.

4.1.3 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

La Curva de acumulación de especies (Gráfico 06) para el área de estudio, mostró un incremento constante en el número de especies a medida que se incrementaba el esfuerzo de muestreo, registrándose en el mes de marzo del 2016 la mayor cantidad acumulada de especies, sin embargo la curva también denota la posibilidad de la existencia de otras especies por registrar, puesto que la asíntota recién comenzaba a estabilizarse disminuyendo su pendiente; y si bien denota que el esfuerzo de muestreo fue óptimo, también refleja algunos inconvenientes en cuanto a la continuidad del mismo debido a condiciones climáticas y limitaciones referentes a la accesibilidad que no permitieron realizar el mismo esfuerzo de muestreo en cada punto.

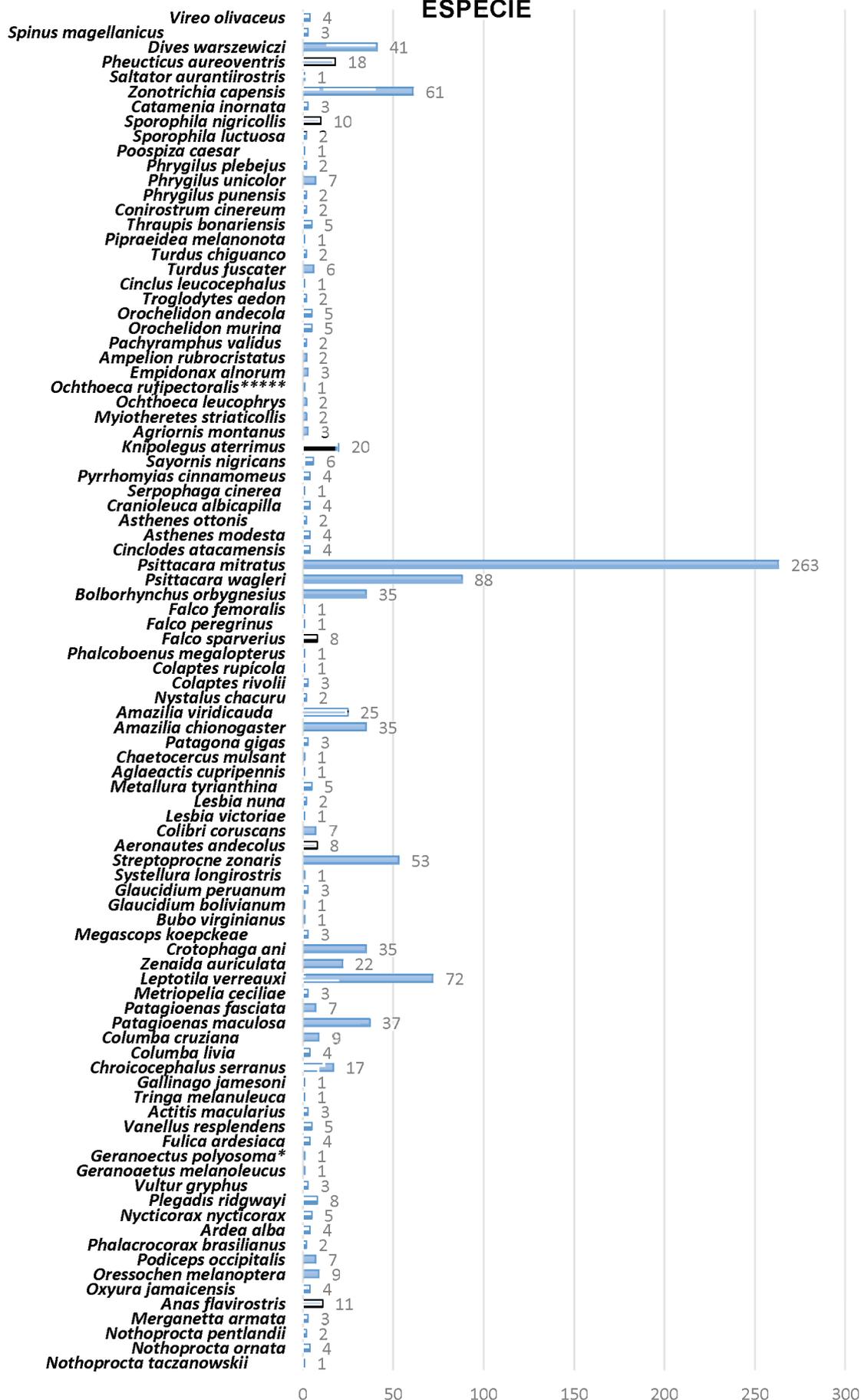
GRÁFICO 04



4.1.4 ABUNDANCIA

A) Abundancia Absoluta

GRÁFICO 05: ABUNDANCIA ABSOLUTA DE AVES POR ESPECIE



En el Gráfico 05, se observa que *Psittacara mitratus* es la especie con mayor número de individuos hallados durante el estudio (263) , seguida de *Psittacara wagleri* con 88 individuos y *Leptotila verreauxi* con 72; en contraste, se tiene que las especies con un único individuo fueron: *Nothoprocta taczanowskii*, *Geranoaetus polyosoma*, *Tringa melanoleuca*, *Gallinago jamesoni*, *Megascops koepckeae*, *Bubo virginianus*, *Glaucidium bolivianum*, *Systellura longirostris* , *Lesbia victoriae*, *Aglaeactis cupripennis*, *Chaetocercus mulsant*, *Colaptes rupicola*, *Phalcoboenus megalopterus*, *Falco peregrinus* , *Falco femoralis*, *Serpophaga cinerea* , *Ochthoeca rufipectoralis*, *Cinclus leucocephalus*, *Pipraeidea melanonota*, *Poospiza caesar* y *Saltator aurantirostris*.

Por otro lado, en el Gráfico 06 se muestra que los géneros más abundantes son: *Psittacara* (351), *Leptotila* (72), *Zonotrichia* (61) y *Amazilia* (60), así mismo los menos abundantes vienen a ser: *Tringa*, *Gallinago*, *Bubo*, *Systellura*, *Chaetocercus*, *Aglaeactis*, *Chaetocercus*, *Phalcoboenus*, *Serpophaga*, *Ochthoeca*, *Cinclus*, *Pipraeidea*, *Poospiza* y *Saltator* con un individuo para cada uno respectivamente.

GRÁFICO 06: ABUNDANCIA ABSOLUTA DE AVES POR GENEROS

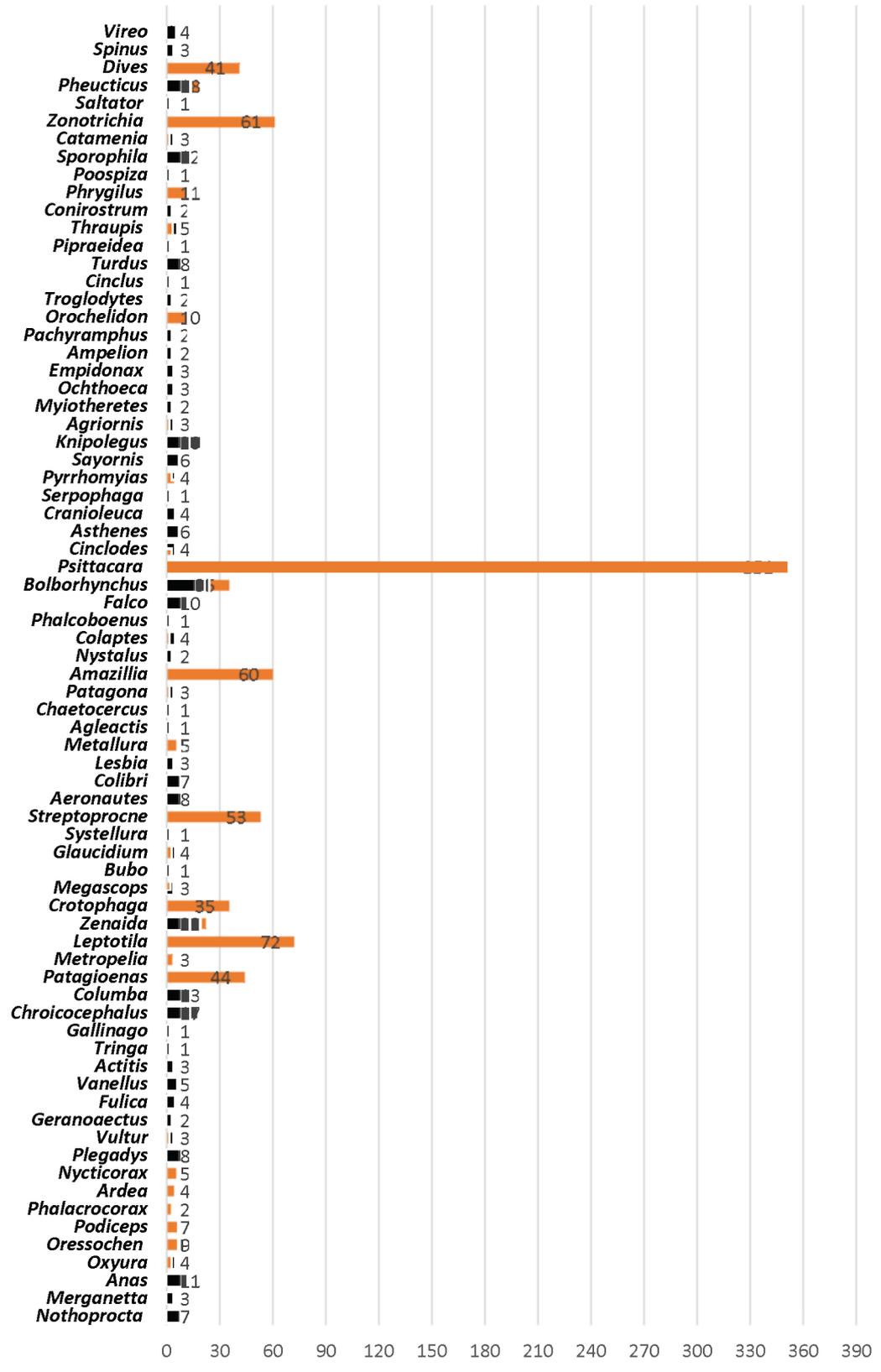
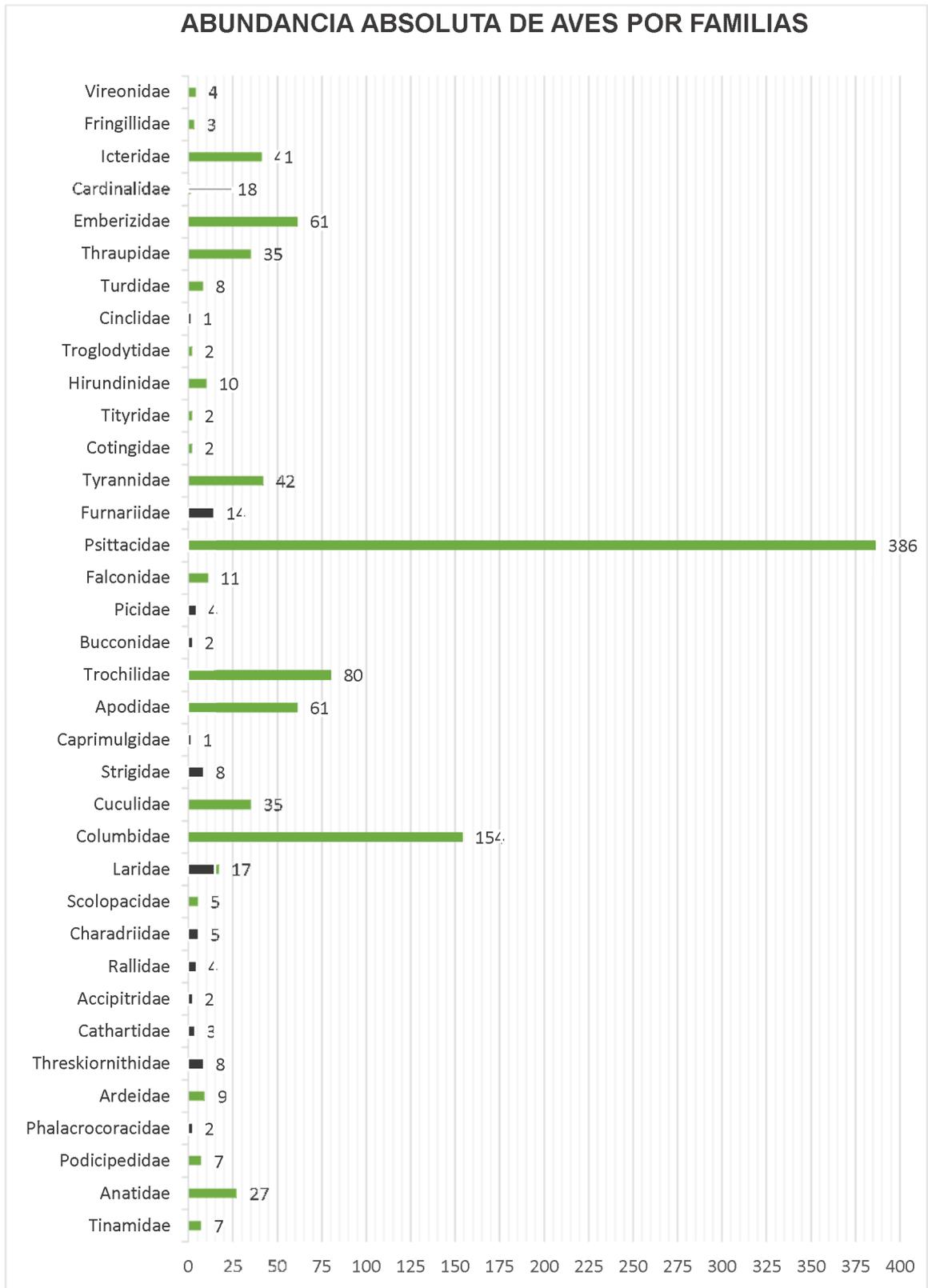


GRÁFICO 07



Del Gráfico 07 podemos inferir que la mayor abundancia de individuos la tiene la familia Psittacidae (386) seguida de Columbidae (154) y de Trochilidae (80).

Todas las especies de estas familias fueron avistadas como residentes durante todo el muestreo en el área de estudio, a excepción de *Psittacara mitratus* y *Psittacara wagleri* que realizan una masiva migración durante los meses de mayo a setiembre aproximadamente. Así mismo los individuos de estas familias poseen mayor capacidad de adaptación a las condiciones locales tal es el caso de las especies del género *Amazilia* que al parecer están muy relacionadas a la presencia de la especie *Leonotis nepetifolia* (flor siete pisos) en periodo floral que dicho sea de paso, abunda en la zona de Sapichaca durante los meses de lluvias, para luego desaparecer; es allí donde los individuos de *Amazilia* buscan otra fuente de alimento y la encuentran en las flores de los árboles de *Eriotheca vargasii* y *Eriotheca ruizii* que coincidentemente recién empiezan a emerger. Del mismo modo existen diversos arbustos y árboles que alternan su periodo de floración durante el año como fuente de alimento permanente.

Por otro lado el valle del río Pampas es una zona eminentemente agrícola resaltando los productos como maíz, frejol, palta y frutales variados durante todo el año; lo cual contribuye a la presencia de alimento continuo para las familias Psittacidae (loros) y Columbidae (palomas), así como lugares de anidación para éstos últimos, tal es el caso de *Leptotila verreauxi* que suele construirlos sobre los paltos o en el caso de *Amazilia chionogaster* sobre los naranjos; ambos registrados durante el estudio.

Finalmente el Gráfico 07 también refleja que la menor abundancia la presentan las familias Caprimulgidae y Cinclidae, con únicamente un individuo cada una y esto posiblemente se explique por la especialización y requerimientos particulares que tienen estas 02 familias ya que una depende de la noche y la otra de la presencia de fuentes de agua fluvial.

GRAFICO 08

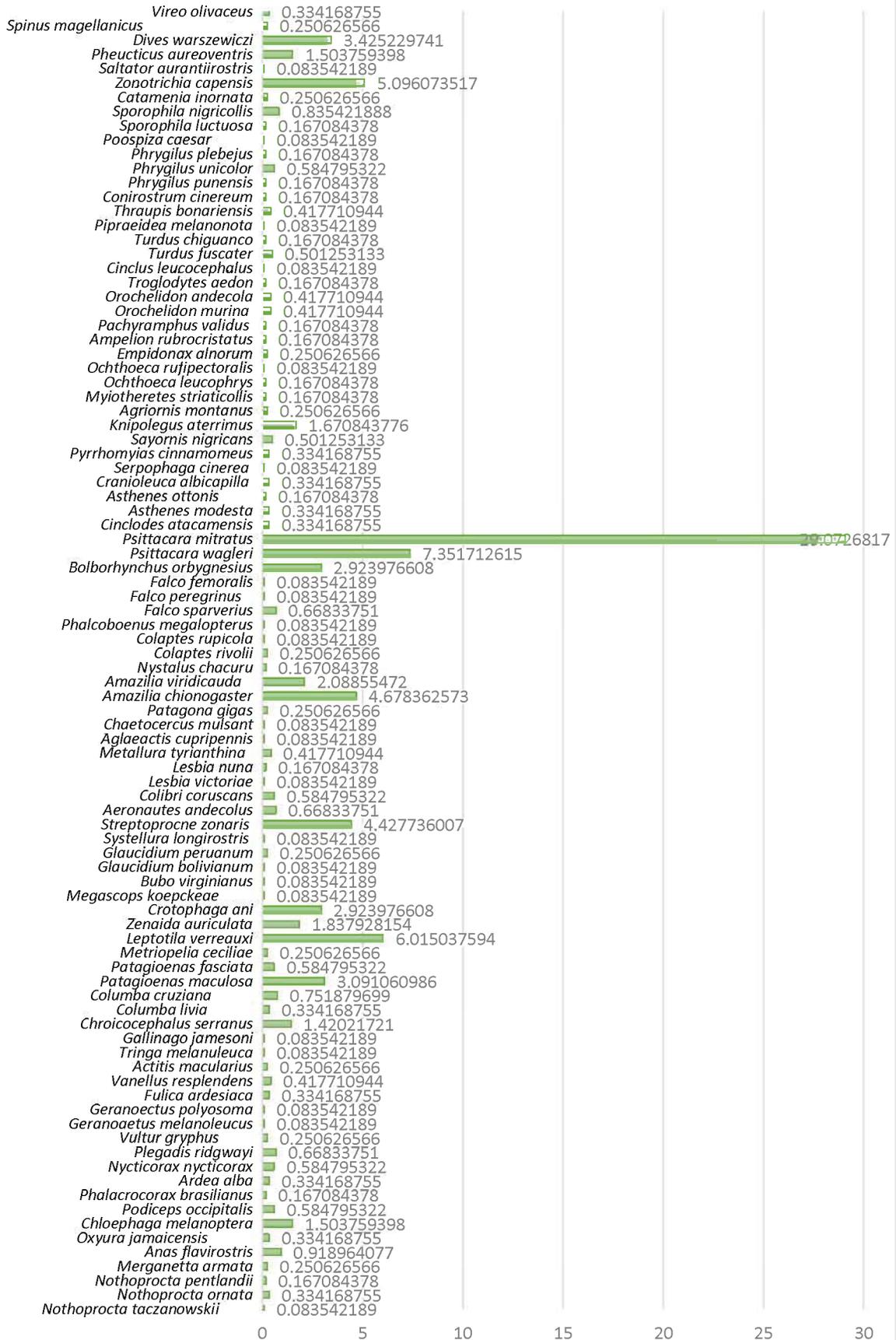


El Gráfico 08 nos muestra al orden Psittaciformes como el más abundante con 386 individuos, seguido de los Passeriformes con 244, los Columbiformes con 154 y los Apodiformes con 141 individuos principalmente. Por otro lado se observa que los órdenes Suliformes, Galbuliformes con 2 para cada uno y Caprimulgiformes con 1, son los menos abundantes por presentar la menor cantidad de individuos registrados.

B) Abundancia relativa

Se obtuvo la Abundancia relativa expresada en el Gráfico 09, en el que se observa que *Psittacara mitratus*, es la especie con más abundancia relativa (29.07%) seguida de *Psittacara wagleri* (7.35), *Leptotila verreauxi* (6.01), y *Amazilia chionogaster* (4.67); así mismo las especies menos abundantes son: *Nothoprocta taczanowskii*, *Geranoaetus polyosoma*, *Tringa melanoleuca*, *Gallinago jamesoni*, *Megascops koepckeae*, *Bubo virginianus*, *Glaucidium bolivianum*, *Systellura longirostris*, *Lesbia victoriae*, *Aglaeactis cupripennis*, *Chaetocercus mulsant*, *Colaptes rupicola*, *Phalcoboenus megalopterus*, *Falco peregrinus*, *Falco femoralis*, *Serpophaga cinerea*, *Ochthoeca rufipectoralis*, *Cinclus leucocephalus* y *Vireo olivaceus*.

GRÁFICO 09: ABUNDANCIA RELATIVA DE LA ORNITOFAUNA



■ ABUNDANCIA RELATIVA

4.1.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y DOMINANCIA DE LA ORNITOFAUNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

CUADRO 10

DIVERSIDAD Y DOMINANCIA DE LA ORNITOFAUNA

INDICE	VALOR
Taxa_S	92
Individuals	1197
Dominance_D	0.09081
Simpson_1-D	0.9092
Shannon_H	3.263

En el Cuadro 10, se puede observar que el Índice de Shannon tiene un valor de 3.263 (≥ 3), denotando una zona de alta biodiversidad reflejada en una dominancia menor (0.09081) que indica la baja probabilidad de que al tomar 02 individuos éstos pertenezcan a la misma especie por lo que su distribución tiende a ser más equitativa.

Esta elevada diversidad puede deberse a la variabilidad de cobertura de vegetación y zonas de vida presentes en el área de estudio, así como la existencia de flora nativa en el lugar.

4.2 ESTUDIO DE LA ICTIOFAUNA

4.2.1 REGISTRO DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DEL AGUA

Los parámetros físicoquímicos fueron tomados tanto en el río Blanco como en el río Pampas en una misma fecha de muestreo (27/10/15) tal como se había programado con anterioridad; sin embargo si bien en el río Blanco no hubieron mayores acontecimientos en este proceso, en el río Pampas si se obtuvieron situaciones no programadas durante la toma de datos como la variación de las características físicas visuales del agua, el aumento de la turbiedad y la presencia de una coloración marrón intensa de las aguas del río, así mismo se observó la existencia de peces "boqueando" al momento de tomar la muestra; y en vista de que dichas características son muy inusuales y días antes ya se había producido la muerte masiva de peces en el río (según aseguran los pobladores debido al vertimiento del embalse acumulado de meses de desechos de diversas actividades extractivas como minería y agregados de la cuenca alta y media del río, ocasionando siempre el mismo problema ambiental), el muestreo fue

repetido el 08/03/2016 sólo en el río Pampas con los resultados que se pueden observar a continuación en el Cuadro 11.

CUADRO 11

RESULTADOS DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL AGUA DE LOS RÍOS PAMPAS Y BLANCO

LUGAR Y FECHA DE LA TOMA DE MUESTRA PARAMETROS	Río Pampas		Río Blanco	ECA CATEGORÍA 3 (Decreto-Supremo-N°-015-2015-MINAM)	
	27/10/15	08/03/16	27/10/15	Subcategoría D1: Vegetales de Tallo Bajo y Alto.	Sub Categoría D2: Bebida de Animales.
	Hora de la toma de muestra	14:57hrs	05.30hrs	14:30hrs	-
T° del agua en la toma de muestra	24.7°C	16°C	13.7°C	-	-
Turbiedad NTU	57.40	23.56	0.79	-	-
pH	7.80	7.75	7.55	6,5-8,5	6.5-8,4
Dureza ppm CaCO ₃	569.13	-	167.90	-	-
Oxígeno Disuelto ppm	5.62	8.82	6.80	>4	>5
DBO ₅ ppm	7.10	9.55	2.80	<15	<15
Salinidad ppm	414	0.15	38.5	-	-
Conductividad µS	906	366.00	80.5	<2 500	<5000
Sólidos Totales Disueltos ppm	546	-	48.6	-	-
Cianuros ppm (totales)	0.22	0.08	0.06	(CN wad) 0,1*	(CN wad) 0,1*

Al comparar los parámetros fisicoquímicos evaluados del río Blanco y del río Pampas con los Estándares de Calidad Ambiental para aguas superficiales de Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales (Decreto-Supremo-N°-015-2015-MINAM); se observa que tanto el pH, el OD, el DBO₅ y la Conductividad se encuentran dentro de los rangos previstos. Los parámetros de cianuro no pueden ser comparados debido a que la norma ECA contempla cianuros wad referidos a especies de cianuro liberadas con un pH moderado (pH 4,5) como HCN y CN acuosos; y a su vez los resultados del análisis involucran cianuros totales que son la sumatoria de todo el cianuro libre, todos los complejos de cianuro WAD y todos los cianuros metálicos fuertes, debido a esto no es posible comparar dichos valores.

Inicialmente, por temas de logística y accesibilidad, se definió sólo una fecha de toma de muestra para el río Pampas (27/10/15), sin embargo fue necesario repetir este proceso en una posterior fecha (08/03/16), ya que en la anterior

hubieron acontecimientos no previstos como notables variaciones en la coloración de las aguas y la presencia de peces boqueando al momento de la toma de muestra, etc-, por lo que fue necesario fijar una nueva fecha para realizar la repetición y observar cual fue la variación; es así que interpretándose los resultados de ambos muestreos, se tiene la existencia de una notable variación en los niveles de los parámetros de Turbiedad NTU, Salinidad, Sólidos Totales Disueltos y Conductividad μS considerablemente altos en comparación a los obtenidos en el segundo muestreo, en oposición al DBO₅ y OD que presentaron una notoria disminución de sus valores. Estas características podrían relacionarse según refieren los pobladores locales, con los relaves que cada cierto tiempo son vertidos al río Pampas por empresas mineras de la parte alta de la cuenca; sin embargo, en el análisis fisicoquímico de este río, se observa que el pH de las aguas presenta un valor básico y no así ácido que sería el caso si se tratase de un eventual relave en pleno vertimiento, así mismo por la notable variación en cuanto a la Turbiedad, Salinidad y Conductividad observada, este acontecimiento en esta ocasión, podría deberse más probablemente a un gran deslizamiento de tierra o remoción de la misma en la cuenca alta o media del río Pampas. Sin embargo cabe señalar que días antes del muestreo en este río, se reportó la muerte masiva de peces que causó incluso la prohibición de la pesca local a iniciativa de los pobladores en la espera de que la población íctica se recupere, cabe señalar también que según información vía oral de la AAA Pampas-Apurímac, las empresas mineras con derecho de uso de agua de la cuenca alta, actualmente mantienen la licencia suspendida, debido precisamente a no cumplir con las debidas responsabilidades ambientales que esto amerita.

4.2.2 COMPOSICIÓN DE LA ICTIOFAUNA

Se obtuvo un registro total de 143 individuos, distribuidos en 03 Órdenes, 06 Familias, 13 Géneros y 25 Especies, como se muestra a continuación:

CUADRO 12

COMPOSICIÓN DE LA ICTIOFAUNA EN LA ZONA DE ESTUDIO

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RIO	ORIGEN
CHARACIFORMES	Characidae	<i>Acrobrycon ipanquianus</i>	Pampas	NATIVO
		<i>Astyanax bimaculatus</i>	Pampas	NATIVO
		<i>Astyanax maximus</i>	Pampas	NATIVO
		<i>Attonitus sp.</i>	Pampas	NATIVO
		<i>Ceratobranchia obtusirostris</i>	Pampas	NATIVO
		<i>Creagrutus ouranonastes</i>	Pampas	NATIVO
		<i>Creagrutus peruanus</i>	Pampas	NATIVO
		<i>Creagrutus yanatili</i>	Pampas	NATIVO
		<i>Knodus delta</i>	Pampas	NATIVO
		<i>Knodus megalops</i>	Pampas	NATIVO
		<i>Knodus mizquae</i>	Pampas	NATIVO
		<i>Knodus victoriae</i>	Pampas	NATIVO
		SILURIFORMES	Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>
Heptateridae	<i>Pimelodella gracilis</i>		Pampas	NATIVO
	<i>Imparfinis sp.</i>		Pampas	NATIVO
	<i>Rhamdia quelem</i>		Pampas	NATIVO
Loricariidae	<i>Ancistrus sp.01</i>		Pampas	NATIVO
	<i>Ancistrus sp.02</i>		Pampas	NATIVO
	<i>Ancistrus sp.03</i>		Pampas	NATIVO
Astroblepidae	<i>Astroblepus sp.01</i>		Pampas	NATIVO
	<i>Astroblepus sp.02</i>		Pampas	NATIVO
	<i>Astroblepus sp.03</i>		Blanco	NATIVO
	<i>Astroblepus sp.04</i>		Blanco	NATIVO
	<i>Astroblepus sp.05</i>		Pampas	NATIVO
SALMONIFORMES	Salmonidae		<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Blanco

Del Cuadro 12 se deduce que el 96.0% de las especies registradas corresponden a especies nativas pertenecientes en su mayoría al río Pampas, sin embargo se hallaron también ejemplares de *Oncorhynchus mykiss* únicamente en el río Blanco (quebradas Potrero y Dahimpuquio) ya que fue sólo allí donde este pez fue introducido por una iniciativa estatal; sin embargo actualmente existen muy pocos ejemplares debido principalmente a la extracción excesiva por parte de personas ajenas a la zona.

Luego de indagar con los pobladores, sobre la presencia de peces en los cuerpos de agua de la zona; se realizaron muestreos pilotos en lugares accesibles para corroborar la existencia de necton, determinándose finalmente dicha característica en el río Pampas y en la intercuenca río Blanco, específicamente en las quebradas Dahimpuquio y Potrero, en los cuales se realizaron los muestreos definitivos.

La ausencia de trucha en el río Pampas se debe fundamentalmente a que sus aguas exceden los rangos permisibles para su crianza (Cuadro 11) , específicamente referidos a los parámetros de temperatura y dureza (CaCO_3) cuyo óptimo según FONDEPES (2014) va de 9-14°C y de 60-300 ppm respectivamente.

El registro de 05 especies de *Astroblepus* en el río Pampas y en el río Blanco es una contribución al establecimiento de las llamadas Ecorregiones de agua dulce, pues según Abell R. et al (2008), existen diferencias faunísticas localizadas por las que los criterios para determinar y delinear una ecoregión son variados, es así que en algunas áreas, las delineaciones se basaban en datos a nivel de familia, e incluso a niveles taxonómicos más bajos como los bagres *Astroblepus*, que por ser peces de agua dulce principales de los andes, su distribución es fundamental para informar la delimitación de la Ecorregiones andinas altas.

Es importante señalar que todas las especies citadas son utilizadas para el consumo local, existiendo incluso restaurantes en otras poblaciones aledañas, que ofertan platos a base de “bagres” y “q’aqas” y 02 piscigranjas de truchas exactamente en el Puente Pampas (punto de conexión entre las regiones de Apurímac y Ayacucho), que emplean únicamente las aguas del río Blanco que desembocan en el río Pampas para su funcionamiento.

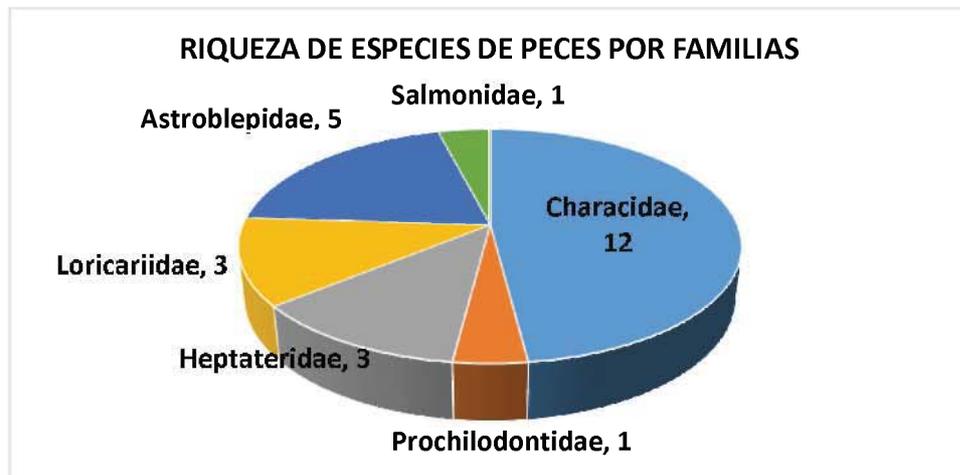
CUADRO 13: NOMBRES COMUNES Y CATEGORIA UICN DE LAS ESPECIES DE PECES REGISTRADAS

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORÍA UICN
<i>Acrobrycon ipanquianus</i>	"Sardina"	Preocupación menor
<i>Astyanax bimaculatus</i>	"Sardina"	No evaluado aún por la UICN
<i>Astyanax maximus</i>	"Sardina"	No evaluado aún por la UICN
<i>Attonitus sp.</i>	"Sardina"	-
<i>Ceratobranchia obtusirostris</i>	"Sardina"	Preocupación menor
<i>Creagrutus ouranonastes</i>	"Sardina"	Preocupación menor
<i>Creagrutus peruanus</i>	"Sardina"	Preocupación menor
<i>Creagrutus yanatili</i>	"Sardina"	Datos insuficientes (Endémica de Perú)
<i>Knodus delta</i>	"Sardina"	No evaluado aún por la UICN
<i>Knodus megalops</i>	"Sardina"	Preocupación menor
<i>Knodus mizquae</i>	"Sardina"	Datos insuficientes
<i>Knodus victoriae</i>	"Sardina"	Datos insuficientes
<i>Prochilodus nigricans</i>	"Boquichico", "chupadera"	No evaluado aún por la UICN
<i>Pimelodella gracilis</i>	"Wachi"	No evaluado aún por la UICN
<i>Imparfinis sp.</i>	"Wachi"	-
<i>Rhamdia quelem</i>	"Bagre"	No evaluado aún por la UICN
<i>Ancistrus sp.01</i>	"q'aqas"	-
<i>Ancistrus sp.02</i>	"q'aqas"	-
<i>Ancistrus sp.03</i>	"q'aqas"	-
<i>Astroblepus sp.01</i>	"moroplatito"	-
<i>Astroblepus sp.02</i>	"moroplatito"	-
<i>Astroblepus sp.03</i>	"moroplatito"	-
<i>Astroblepus sp.04</i>	"moroplatito"	-
<i>Astroblepus sp.05</i>	"moroplatito"	-
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	"trucha"	No evaluado aún por la IUNC

En el Cuadro 13, se puede observar que la mayoría de peces citados, no cuentan con estudios más detallados en cuanto a su biología y distribución lo cual dificulta su nominación en alguna categoría propuesta por la UICN, de hecho Tognelli et al (2016), afirman que casi un tercio del total de especies analizadas no tienen datos suficientes para definir su categoría de amenaza y que existe una ausencia de información referente a un 34% y 29%, de las especies de los Siluriformes y Characiformes respectivamente; y un 50% de las especies de las familias Astroblepidae y Heptapteridae. Estas aseveraciones se reflejan en los datos obtenidos en el presente estudio debido a que más del 95% de especies registradas están inmersas en estos ordenes y familias citados, es de presumir que por esta misma razón, ninguna de estas especies figura tampoco en el CITES referido al Perú. También se aprecia en el Cuadro anterior que *Creagrutus yanatili* es la única especie endémica de las halladas para la zona; sin embargo al haber sido descrita recientemente, aún no cuenta con medidas de protección y carece de más datos respecto a su ecología y distribución. (Chuctaya et al, 2016).

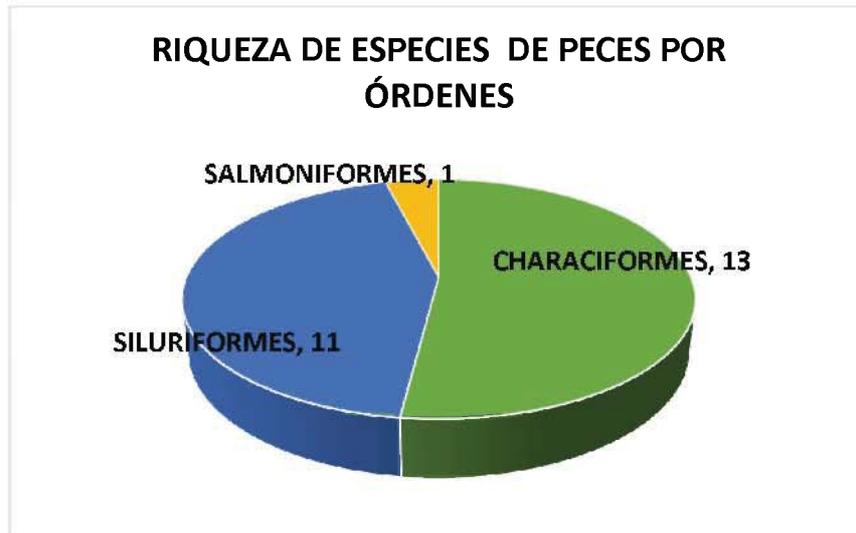
4.2.3 RIQUEZA DE LAS ESPECIES DE PECES

GRÁFICO 10



Del Gráfico 10 podemos afirmar que la familia con mayor riqueza de especies durante el muestreo fue Characidae (12) seguida de Astroblepidae (5) y Heptateridae (3); por otro lado Prochilodontidae y Salmonidae vienen a ser las familias con menor riqueza presentando 01 especie cada una.

GRÁFICO 11



El Gráfico 11, representa la predominancia del orden Characiformes como el de mayor riqueza con 13 especies, seguido de los Siluriformes con 11 y finalmente los Salmoniformes con únicamente una especie.

4.2.4 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES DE PECES

GRÁFICO 12



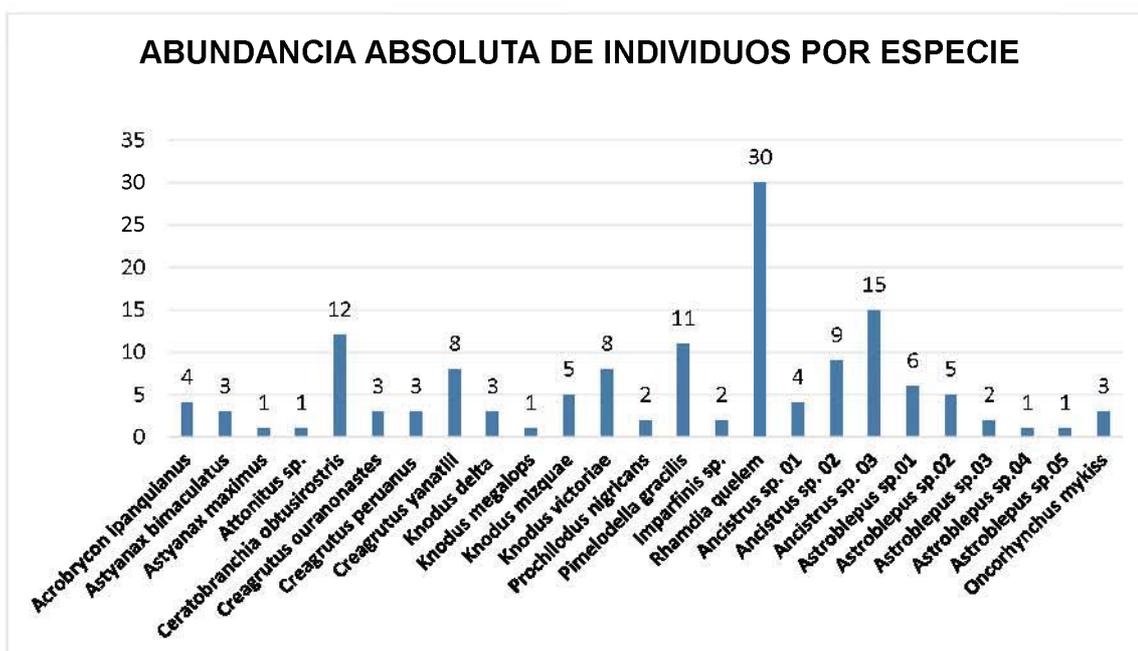
En este Gráfico se representa el incremento del número de especies encontradas conforme se intensifica el esfuerzo de muestreo. Se observa que hubo un leve incremento de especies entre los meses de abril a junio, que luego aumentó significativamente en el mes de agosto y después nuevamente se tornó leve en los meses de octubre y marzo; también se observa que como la curva no se hizo constante, todavía existe la probabilidad que aún queden especies

por registrar más por registrar, pero que aun así el esfuerzo de muestreo en general fue óptimo.

4.2.5 ABUNDANCIA

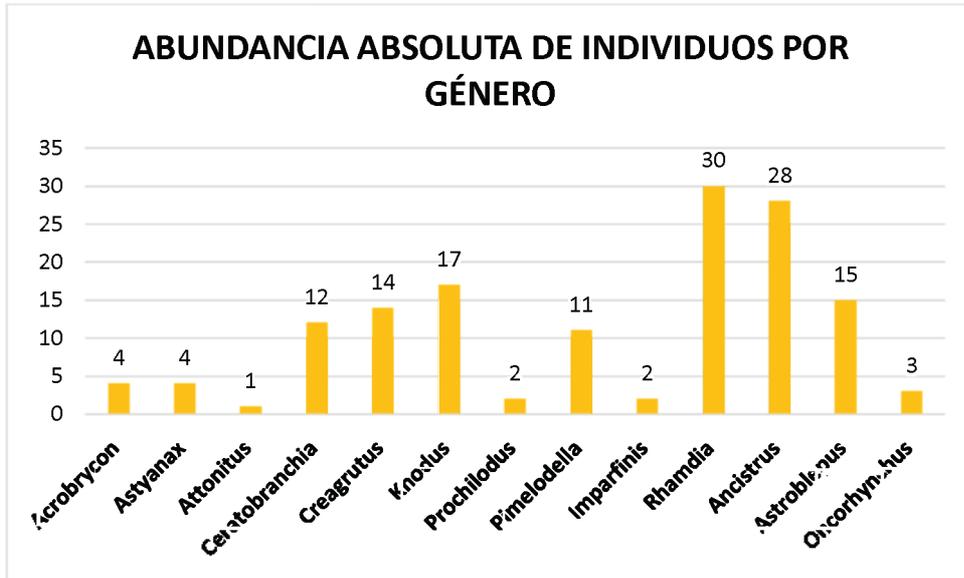
A) Abundancia Absoluta

GRÁFICO 13



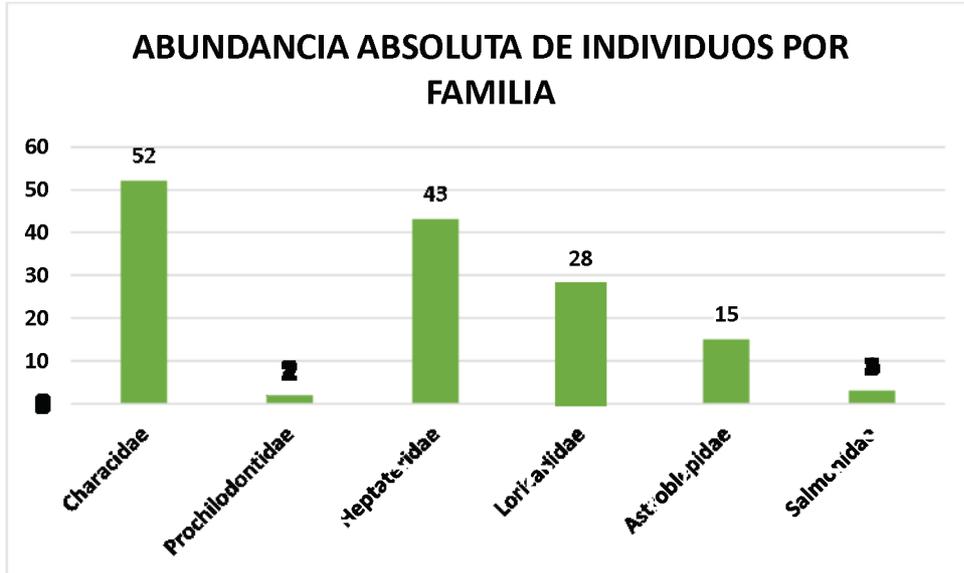
En el Gráfico 13, se puede observar que en general, la especie más abundante es *Rhamdia quelem* (30) seguida de las especies *Ancistrus sp.* (15), *Ceratobranchia obtusirostris* (12) y *Pimelodella gracilis* (11); mientras que las menos abundantes vendrían a ser: *Astyanax maximus*, *Attonitus sp.*, *Knodus megalops*, *Astroblepus sp.04* y *Astroblepus sp.05* con un individuo cada una respectivamente.

GRÁFICO 14



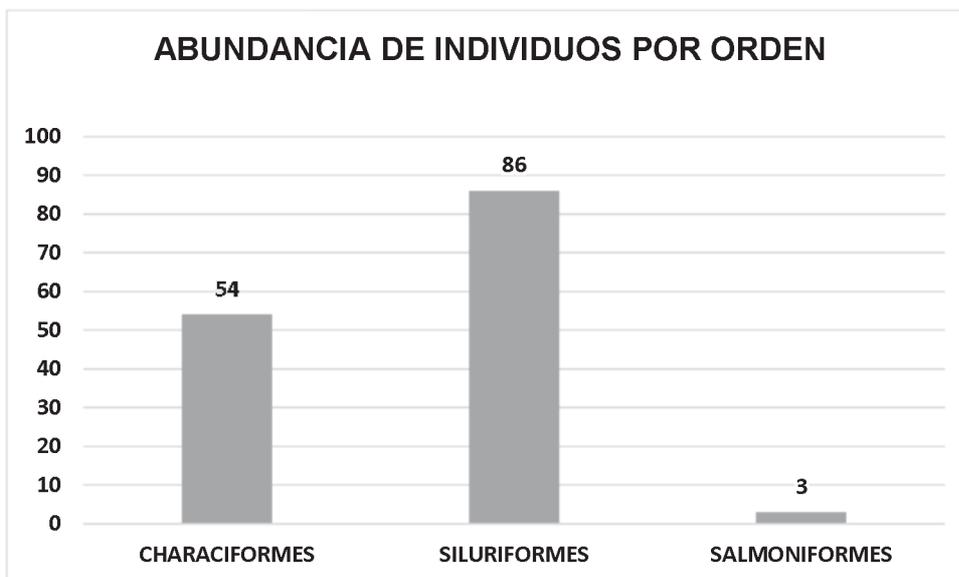
Del Gráfico 14, se deduce que el Género con mayor abundancia de individuos es *Rhamdia* (30) seguido de *Ancistrus* (28) y *Knodus* (17), por otro lado *Attonitus* es el menos abundante con un individuo.

GRÁFICO 15



El Gráfico 15 nos indica que Characidae con 52 individuos es la familia más abundante, seguida de Heptateridae con 43; por otro lado Prochilodontidae viene a ser el menos abundante con sólo 02 individuos.

GRÁFICO 16



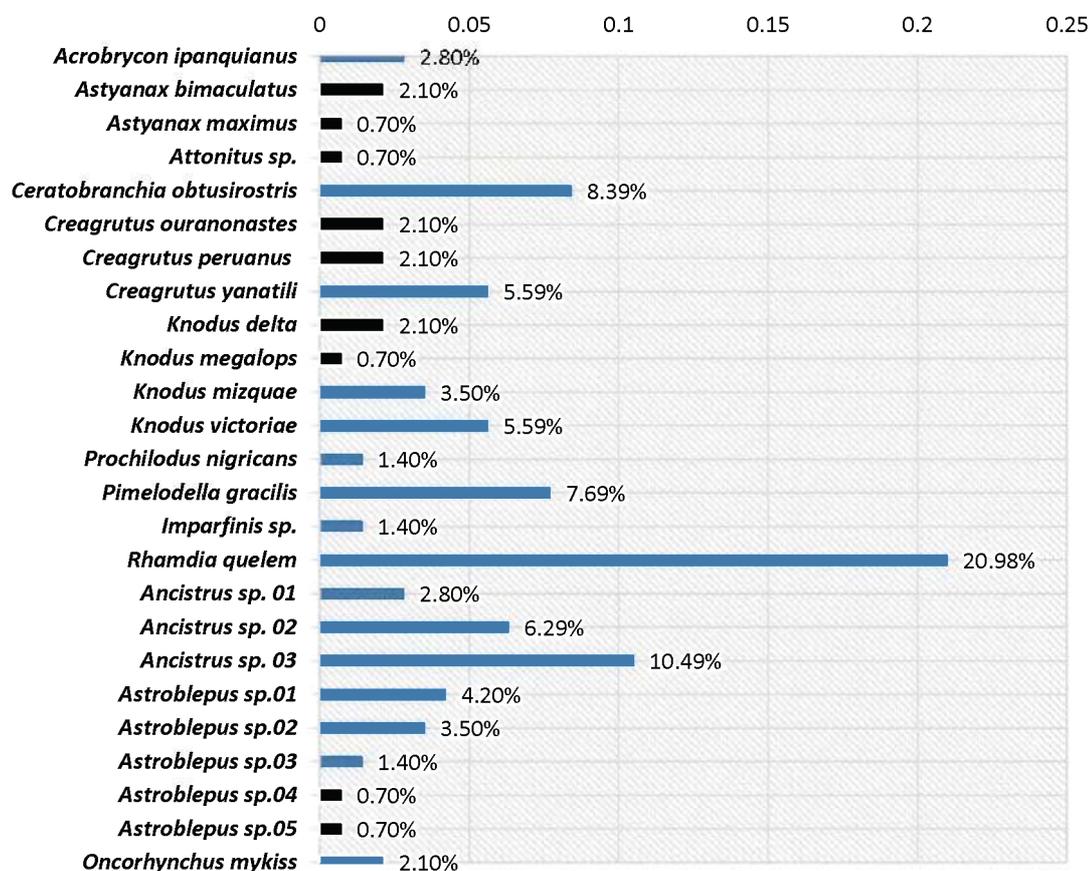
En este Gráfico N° 16, se muestra que el orden Siluriformes es el más abundante con 86 individuos, le sigue el orden Characiformes con 54 y finalmente, como el menos abundante, se encuentra el orden Salmoniformes con 03 individuos.

B) Abundancia Relativa

En cuanto a la abundancia relativa, como se puede apreciar en el Gráfico 17, se tiene que *Rhamdia quelem* y *Ancistrus sp.03* tienen los valores más altos de abundancia relativa con 20.98% y 10.49% respectivamente, mientras que las especies *Astyanax maximus*, *Attonitus sp.*, *Knodus megalops*, *Astroblepus sp.04* y *Astroblepus sp.05* tienen los índices de abundancia relativa más bajos con 0.70% cada uno.

GRÁFICO 17

ABUNDANCIA RELATIVA DE LA ICTIOFAUNA



4.2.6 ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y DOMINANCIA DE LA ICTIOFAUNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

CUADRO 14

INDICES DE DIVERSIDAD Y DOMINANCIA DE LA ICTIOFAUNA

INDICE	VALOR
Taxa_S	25
Individuals	143
Dominance_D	0.1135
Simpson_1-D	0.9293
Shannon_H	2.892

Según estos valores, podemos inferir que el índice de Shannon califica a la zona como de diversidad intermedia a alta (2.892), a su vez se observa una dominancia relativamente baja (0.1135) que expresa una mayor equidad.

DISCUSIÓN

- El número de especies de aves halladas durante el estudio (92), es mayor que las reportadas por Morrison en 1948 (75); sin embargo si bien se volvieron a citar la mayoría de especies (52), existen algunas que no volvieron a ser avistadas durante el presente muestreo como *Cathartes aura*, que en la actualidad, prácticamente se ha extinguido de la zona debido a la expansión agrícola y la presión antrópica, así mismo fue notoria la drástica disminución de *Metriopelia melanoptera* reportada por los pobladores como abundante hasta hace 04 años, cuando según refieren su población disminuyó drásticamente durante las obras de asfaltado de la ruta nacional PE-3S (Carretera Longitudinal de la Sierra), no siendo posible registrarla durante el presente estudio.
- El resultado final de este trabajo de investigación sobre la avifauna en localidades pertenecientes a Chincheros en la región Apurímac, representa el 90.2% de las 102 especies citadas por Beiker (2012) para toda esta Provincia, a su vez se reporta por primera vez 25 especies más, demostrando el potencial ornitológico presente en la zona.
- En cuanto a aves asociadas a bosques de *Polylepis*, no se pudo realizar el muestreo in situ debido a la inaccesibilidad de un pequeño parche ubicado a más de 4100 metros, por tanto se evaluó únicamente el sector de la laguna de Huancacocha, registrándose un menor número de especies de aves a esta altitud (19) en comparación a Aucca, 1990 que registró 39; sin embargo se cree que la riqueza de especies en el queñual mencionado podría ser muy relevante por presentar un grado de perturbación casi nulo debido a su ubicación.
- En comparación al trabajo realizado por Pillco (2014) que registró 80 especies en un gradiente de (2650-3800m) de un valle interandino del río Apurímac similar al valle del río Pampas, se observa que la evaluación realizada en la presente tesis reporta una mayor cantidad de especies (92); sin embargo era de esperar pues el gradiente evaluado fue más amplio (1900-4200), pero si tomamos en cuenta que por motivos de logística y la necesidad de evaluar también la ictiofauna, no fue posible realizar las repeticiones en los puntos de muestreo mayores a 3200m, se podría aseverar que estas cifras pudieron ser mayores. Así mismo la diversidad y composición de especies de aves en valles secos interandinos es menor a la reportada en bosques nublados (Martínez & Rechberger, 2007) y en selva húmeda (Ataco, 2015) debido a las características de la vegetación existente, pues de acuerdo a Linares (2004) en estos

ecosistemas, los procesos ecológicos son marcadamente estacionales y la productividad primaria neta es menor que en los bosques húmedos, porque sólo se dan en la temporada de lluvias, además presentan bosques de menor altura y área basal que los bosques tropicales húmedos, esto explicaría la limitación de la existencia de otras especies de aves. Sin embargo, Linares R. también afirma que si bien la cantidad de especies de los bosques secos es menor, su asilamiento del resto de ecosistemas debido a su ubicación los hace zonas de alta endemismo y especialización, por lo que es importante su estudio y protección ya que se hallan entre los ecosistemas más amenazados del planeta. (Banda et al, 2016).

- En referencia al estudio íctico, se muestra el hallazgo de un total de 25 especies, cantidad mayor a la reportada por Sabaj et al (2005) que muestrearon en el mismo río Pampas a 5.5 kilómetros cuenca arriba de la zona de estudio del presente estudio, hallando un total de 18 morfotipos de especie reportados, posiblemente esta diferencia se deba a la frecuencia del monitoreo ya que el presente estudio procuró cubrir varias épocas del año incrementando el número de especies en relación directa con la intensidad de muestreo como se pudo apreciar en la curva de acumulación de especies. Por otro lado, si bien Sabaj et al (2005) realizaron el primer reporte íctico documentado del río Pampas, registrando las familias y géneros: Astroblepidae (*Astroblepus*), Loricariidae (*Ancistrus*), Heptateridae (*Rhamdia* y *Pimelodella*) y el Characidae *Ceratobranchia cf.binghami*; en la determinación taxonómica del presente trabajo de tesis se procuró llegar en la mayoría de los casos al nivel especie, pudiéndose reportar 16 nuevos registros para el río Pampas como son: *Acrobrycon ipanquianus*, *Astyanax bimaculatus*, *Astyanax maximus*, *Attonitus sp.*, *Ceratobranchia obtusirostris*, *Creagrutus peruanus*, *Creagrutus yanatili*, *Knodus delta*, *Knodus megalops*, *Knodus mizquae*, *Knodus victoriae*, *Prochilodus nigricans*, *Pimelodella gracilis*, *Imparfinis sp.*, *Rhamdia quelem* y *Ancistrus sp.02*; sin embargo *Ceratobranchia cf.binghami* no volvió a ser registrada para el río Pampas durante este estudio.
- En comparación con el diagnóstico realizado en el Valle del río Apurímac y Ene (Carrasco et al, 2011) se observa que existe similitud entre las especies reportadas como: *Astyanax bimaculatus*, *Prochilodus nigricans* y *Ramdhia quelem*; esto se debe a que el río Pampas es tributario directo del Apurímac por lo que estas especies comparten la misma región hidrográfica, lo cual conlleva a una ampliación de su rango de distribución de forma natural siempre y cuando

los cuerpos de agua respondan a sus requerimientos fisicoquímicos y alimenticios, tal como se aprecia en la especie *Prochilodus nigricans* (boquichico, chupadera), que según refieren los pobladores locales, no existía en el río Pampas hasta hace unos años atrás por lo que debió ascender cuenca arriba desde el río Apurímac, ya que la barrera natural entre ambos ríos (una caída de agua en el punto de confluencia) estaría perdiendo altura permitiendo su migración estacional, siendo ésta una característica propia de esta especie que se moviliza grandes distancias desde las partes bajas hacia los ríos andinos como parte de su ciclo reproductivo.

- La composición de la ictiofauna encontrada en el río Pampas en cuanto los géneros *Creagrutus*, *Ancistrus* y *Rhamdia*, es similar a la reportada por Nuñez (1991, 1992) para la desembocadura del Río Colorado y Conoc (Cuenca del río Apurímac); sin embargo a pesar de los esfuerzos de pesca en la presente tesis, no se registraron individuos de *Trichomycterus*, aunque se tiene la evidencia verbal de los pobladores de la existencia de un pez en forma de “culebra”, que se piensa podría pertenecer a este género.
- Por otro lado los resultados del muestreo realizado en el río Blanco pueden ser comparados con los obtenidos por Estacio (1990) en el río Chalhuanca (Región Apurímac), por existir similitud en cuanto a la altitud de ambos ríos (un promedio de 2700m), resaltando la especie *Oncorhynchus mykiss* y el género *Astroblepus*, como comunes para ambos ambientes acuáticos y la especie *Creagrutus peruanus* similar en relación al río Pampas.
- En cuanto a la ictiofauna en el río Blanco, es rescatable que los Astroblépidos aun coexistan con la trucha sin haberse extinguido aún; pues de acuerdo a Tognelli et al (2016) , la escasa inversión de los Estados en investigaciones dirigidas a construir paquetes de producción de especies nativas, ha conllevado al uso de especies foráneas como base de la piscicultura que traen consigo enfermedades y muchas veces desestabilizan las poblaciones creando competencia o alimentándose de los individuos juveniles nativos; en este contexto, el éxito de los *Astroblepus* reportados puede deberse a las adaptaciones que poseen para escalar río arriba incluso en ambientes muy torrentosos usando la boca y la cintura pélvica (carácter exclusivo de esta familia) de manera alternada para avanzar. Esta forma única de locomoción es posible además por la apertura extra branquial que poseen que les permite succionar fuertemente, adhiriéndose a las superficies, haciéndole frente a las caídas de agua y a la gravedad (De Crop et al, 2013), logrando moverse

incluso a las cabeceras de cuenca donde la temperatura del agua desciende tanto que ya no es óptima para la existencia de truchas, así mismo pueden mantenerse a buen recaudo en diversos puntos aún en época de estío y descenso del volumen del río.

- Aún persisten grandes vacíos de información en temas como la filogeografía, taxonomía y sistemática de grupos complejos (ej. géneros *Astyanax*, *Astroblepus*, *Trichomycterus*) principalmente por sus problemas de definición taxonómica, como en el caso de los Astroblépidos colectados por Sabaj et al (2005) que fueron evaluados molecularmente por Schaefer et al. (2011) observándose con asombro que varios especímenes que presentaban características morfológicas diferentes, resultaron molecularmente ser la misma especie y viceversa; por lo que hasta la fecha este grupo permanece en revisión; por esta razón en la determinación no fue posible llegar al nivel de especie en cuanto a los morfotipos de *Astroblepus*.
- La especie *Creagrutus yanatili*, endémica del Perú, fue descrita por primera vez en el año 2009 (Harold & Salcedo) y se pensaba que su rango de distribución se hallaba restringido a la cuenca del río Urubamba (Chuctaya et al. 2016); sin embargo, el presente reporte de dicha especie para la cuenca del río Pampas, amplía su distribución geográfica y proporciona más luces a cerca de su ecología.
- Según la publicación realizada por Tognelli et al (2016) para la UICN, todos los órdenes taxonómicos de la región andina tropical tienen especies dentro de alguna categoría amenazada, siendo los Siluriformes y Characiformes los órdenes con mayor número de especies con algún grado de amenaza, mientras que entre las familias se menciona a: Loricariidae, Characidae, Rivulidae, Astroblepidae, Trichomycteridae y Heptapteridae; así mismo los géneros *Ancistrus* y *Astroblepus* están incluidos en aquellos con el mayor número de especies restringidas; la mayoría de las especies registradas en el presente estudio involucran géneros que están incluidos dentro de estos grupos taxonómicos, otorgándole relevancia a la importancia de realizar más estudios ictiológicos en nuestra zona andina.

CONCLUSIONES

1. La ornitofauna registrada para el total de la zona de estudio está representada por un total de 92 especies, de las cuales: *Psittacara wagleri*, *Leptotila verreauxi* y *Amazilia chionogaster*, fueron las más abundantes.
2. La ictiofauna reportada en total para los sectores Río Blanco y Sapichaca de la Cuenca del río Pampas asciende a un total de 25 Especies, siendo *Rhamdia quelem* y *Ancistrus sp 03* las de mayor abundancia.
3. Los sectores Río Blanco y Sapichaca de la Cuenca del Río Pampas, poseen una ornitofauna e ictiofauna diversas (3.263 y 2.892 respectivamente), y una dominancia baja que expresa una mayor equidad.

RECOMENDACIONES

- Es importante continuar con más estudios de la ornitofauna e ictiofauna en la Cuenca del Río Pampas, debido a que siendo una de las cuencas más grandes del país y tributario directo del río Apurímac, posee muy pocos estudios biológicos y existen muchas posibilidades de seguir encontrando nuevos reportes en cuanto a distribución, endemismos y quizá nuevos registros para la ciencia.
- Se sugiere replantear la ubicación de al menos un tramo de la Cuenca Pampas de la Categoría de ECAS N° 03 (D.S. N° 015-2015-MINAM) referida únicamente a aguas usadas como riego y bebida de animales, pues por el potencial ictiológico que posee y que aún falta evaluar en otras dimensiones de la cuenca, incluso podría ser incluida en las categorías 02 ó 04 similares a las cuencas Urubamba y Apurímac.
- Durante el estudio se pudo observar la captura ilegal de pichones de *Psittacara mitratus* y *Falco sparverius*, según se supo para venta, por lo que es necesaria la intervención de las autoridades para prohibir estos hechos, así mismo se requiere la implementación de un Proyecto de fomento del ecoturismo, sensibilización y capacitación a cerca de los beneficios que conlleva un aprovechamiento sostenible de los recursos de esta zona que es poseedora de mucho potencial paisajístico, recreativo y biológico.
- Es necesaria la intervención de la OEFA para fiscalizar el desempeño ambiental de las empresas mineras ubicadas en la cabecera de cuenca del río Pampas, en vista de que los pobladores de la cuenca baja (área de estudio), recurrentemente sufren los perjuicios de los vertimientos repentinos acumulados, que según expresan se dan 02 veces al año ocasionando la pérdida de sus cultivos por inundación y la muerte masiva de especies ícticas.
- En vista de que el valle del río Pampas es citado en la reciente publicación de la revista Science de Banda et al (2016), se recomienda a todas las instituciones públicas y privadas tomar en consideración esta evidencia científica donde han participado 63 científicos de todo el mundo; resaltando la diversidad y endemismo existentes en los bosques secos neotropicales y el riesgo que corren a causa de la presión antrópica, la degradación de hábitats entre otras causas; donde se recomienda específicamente darle prioridad a la conservación de los bosques

andinos secos de Perú y de otros lugares de los Andes que se encuentran “completamente sin protección”, así como realizar actividades de dimensiones sociales trabajando en conjunto con las poblaciones pues son éstas las que impactan estos ecosistemas ya que dependen económicamente de ellos. Finalmente se recomienda realizar más estudios de investigación biológica conducentes a la creación de un área protegida en esta zona, ya sea de iniciativa pública o privada con la finalidad de salvaguardar estos recursos y crear oportunidades de desarrollo para la población local propiciando el ecoturismo y la investigación científica.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Abell R. , Thieme M. L. , Revenga C., Bryer M., Kottelat M., Bogutskaya N., Coad B., Mandrak N., Contreras Balderas S., Bussing W., Stiassny M. L. J., Skelton P., Allen G.R., Unmack P., Naseka A., Ng. R. , Sindorf N., Robertson J., Armijo E. Higgins J.V., Heibel T. J., Wikramanayake E., Olson D., López H. L., Reis R.E., Lundberg J. G. , Sabaj M. H. , Petry P. 2008.** "Freshwater Ecoregions of the World: A New Map of Biogeographic Units for Freshwater Biodiversity Conservation" *BioScience* 58(5) 403- 414.
2. **ANA-DCPRH-Aguas Superficiales. 2010.** Evaluación de Recursos Hídricos Superficiales en la Cuenca del Río Pampas. MINAG. Lima-Perú. 125 pp.
3. **Anderson, E.P. & Maldonado-Ocampo, J.A. 2011.** A regional perspective on the diversity and conservation of tropical Andean fishes. *Conservation Biology* 25(1):30-39.
4. **Anzueto et al 2013.** Peces de la Reserva de la Biosfera Selva El Oote, Chiapas, México.
5. **Arteta B., R. & Lázaro. M.L. 2015.** Avifauna de bosque seco subtropical presente en ocho localidades de la Media Guajira colombiana. *Bol. Científico. Museo Historia Natural Universidad de Caldas*, 19 (1): 125-137.
6. **Ataco W.V. 2015.** Diversidad y abundancia de la avifauna en 02 épocas en el distrito de Camanti-Cusco. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias. Escuela Profesional de Biología-UNSAAC.
7. **Aucca C. 1990.** Estudio Preliminar de las aves de los bosques de Polylepis de la zona altoandina del departamento de Apurímac. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Biológicas-UNSAAC.
8. **Baiker, J. 2011. Guía ecoturística: Mancomunidad Saywite-Choquequirao-Ampay-Apurímac, Perú.** Con especial referencia a la identificación de fauna, flora, hongos y líquenes en el departamento de Apurímac y sitios adyacentes en el departamento del Cusco. Serie de investigación y Sistematización N°15. Programa ECOBONA - INTECOOPERATION. Lima-Perú. 968pp
9. **Banda, K., Delgado-Salinas, A., Dexter, K. G., Linares-Palomino, R., Oliveira-Filho, A., Prado, D., & Weintritt, J. (2016).** Plant diversity patterns in neotropical dry forests and their conservation implications. *Revista Science*, 353(6306), 1383-1387.
10. **Bibby C., Burguess N.y Hill D. 1992.** Bird Census Techniques. Academic Press. Cambridge.
11. **Brack A. & Mendiola C. 2004.** Ecología del Perú. Editorial Bruño. Lima-Perú

12. **Cabrera L.M. & Cruz R. (2012).** Evaluación de la Población de Aves en un Fragmento de Bosque de *Polylepis sp.* (Rosaceae-Rosales) en dos Épocas Estacionales (Lluvias-Secas) en el Sector de Kellora, (Colcha, Paruro, Cusco). Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Biológicas-UNSAAC.
13. **Cabrera R. B. E., González M. A, Rolón J.C., Gaytán J. C. 2015.** Indicadores bióticos de calidad ambiental del surdel estado de Tamaulipas, México."Estudios en Biodiversidad, Volumen I": 130-140. Zea E-Books.Book 35.<http://digitalcommons.unl.edu/zeabook/35>
14. **Carrasco C., Gómez A. & Bellido J.M. (2011).** Estudio: "Diagnóstico de la Pesca Artesanal y Diversidad de Peces en el Río Apurímac". Proyecto: "Construcción de una Planta de Procesamiento de Alimento balanceado y Mejoramiento de peces tropicales en el Distrito de Kimbiri. Municipalidad Distrital de Kimbiri, La Convención – Cusco.
15. **Castro V. & Romo M.2006.** "Biodiversidad de Chile: Patrimonio y Desafíos"; Capítulo N° 4. CONAMA, Primera Edición.
16. **Chocano L.2005.** Las Zonas Altoandinas peruanas y su Ictiofauna Endémica. Revista Digital Universitaria UNAM. Disponible en: En <Http://www.revista.unam.mx/vol.6/num8/art82/int82>. Volumen 6. Número 8 ISSN: 1067-6079.
17. **Chuctaya, J., Correa, Ortega y E. Torres, H. 2016.** *Creagrutus yanatili* . La Lista Roja de la UICN de Especies Amenazadas 2016: Consultado el 07 de febrero de 2017.
18. **Clements, J.F., Schulenberg TS, Iliff M.J., Roberson D., Fredericks T.A., Sullivan B.L., De Madera C.L. 2016.** La lista de control eBird / Clements de las aves del mundo: V2016. Descargado de <http://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>
19. **Consejo Nacional del Ambiente - CONAM. 2001.** Perú: Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica. Editorial Typographics. Lima-Perú.
20. **De Crop W., Pauwels E., Hoorebeke L.V. & Geerinckx T. (2013).** Functional Morphology of the Andean Climbing Catfishes (Astroblepidae, Siluriformes): Alternative Ways of Respiration, Adhesion, and Locomotion using the Mouth. *Journal of Morphology* 274:1164–1179.
21. **De la Fuente M.J. (Ed.) 2007.** Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la Directiva Marco del Agua en la Confederación Hidrográfica del Ebro. Protocolos de muestreo y análisis para fitoplancton, fitobentos

- (microalgas bentónicas), macrofitos, invertebrados bentónicos, ictiofauna. Ministerio de Medio Ambiente. Confederación Hidrográfica del Ebro. 232pp.
22. **Estacio E.F. 1990.** Estudio Preliminar de la Ictiofauna del Río Chalhuanca-Apurímac. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Biológicas-UNSAAC.
 23. **Fjeldså, J. & Krabbe N.1990.** Birds of the High Andes - A Manual to the Birds of the Temperate Zone of the Andes and Patagonia, South America. Svendborg: Zoological Museum, University of Copenhagen and Apollo Books. 876 pp.
 24. **Fjeldså, J. 2002.** Polylepis Forest – Vestiges of a Vanishing Ecosystem in the Andes. ECOTROPICA 8: 111-123. Society for Tropical Ecology.
 25. **Froese, R. & D. Pauly. Editores. 2016.** FishBase. Publicación electrónica de la World Wide Web. www.fishbase.org, (10/2016)
 26. **FONDEPES (2014)** Manual de Crianza de Trucha en Ambientes Convencionales. Ministerio de Producción. EINS PERÚ S.A.C. Lima-Perú
 27. **Gibbons Richard E., Benham Phred M. & Maley James M.2011.** Notes on birds of the high Andes of Peru. www.ornitologiacolombiana.org/revista.htm N° 11: 76-86
 28. **Gobierno Regional de Apurímac. 2005.** Mapa de Zonas de Vida Región Apurímac. Equipo Técnico de Planificación – Gerencia Regional De Planeamiento, Ppto y Acondicionamiento Territorial.Apurímac-Peru
 29. **Gobierno Regional de Apurímac. 2014.** Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia de Chincheros – Región Apurímac. Dirección Nacional Técnica de Demarcación Territorial. Presidencia del Consejo de Ministros-Perú.En: <http://dntdt.pcm.gob.pe/situacion-actual>.
 30. **Harold A.S. & Salcedo N.J. 2009.** *Creagrutus yanatii*, a new specie from the río Urubamba drainage, southeaster Perú (Teleostei: Characidae). Ichthyol. Explor. Freshwaters, Vol.20 N° 4, pp. 377-383. Germany.
 31. **Hosner P. A., Andersen M. J., Robbins M.B., Urbay-Tello A., Cueto-Aparicio L., Verde-Guerra K., Sánchez-González L. A, Navarro-Sigüenza A. G., Boyd R. L., Núñez J., Tiravanti,J., Combe M., Owens H. L.& Townsend Peterson A.2015.** Avifaunal surveys of the Upper Apurímac River Valley, Ayacucho and Cuzco Departments, Peru: New Distributional Records and Biogeographic, Taxonomic, and Conservation Implications. The Wilson Journal of Ornithology 127(4):563–581.
 32. **INRENA. 2007.** Informe Técnico N°001 INRENA/IRH/DIRHI/ SIG, 2007. Dirección de Recursos Hídricos de la Intendencia de Recursos Hídricos.

33. **Linares, R. 2004.** Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos: II. Fitogeografía y Composición florística. *Arnaldoa* 11:103-138
34. **Martella M., Trumper E, Bellis L., Renison D., Giordano P., Bazzano G. & Gleiser R. 2012.** Manual de Ecología Evaluación de la biodiversidad. *Revista Reduca (Biología). Serie Ecología.* 5 (1): 71-115.
35. **Martínez O. & Rechberger J. 2007.** Características de la avifauna en un gradiente altitudinal de un bosque nublado andino en La Paz, Bolivia. *Revista Peruana de Biología:* 14(2): 225-236. <http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biología/biologiaNEW.htm>
36. **Menni R. C., Miquelarena M. A. & López H. 1995.** Peces Ecosistemas de aguas continentales. Metodología para su estudio. En: E. C. Lopretto & G. Tell (Eds.). T. II: 896 p. Ed. Sur. La Plata.
37. **MINAM, 2014.** La Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción 2014-2018. Gráfica 39 S.A.C
38. **MINAM, 2015.** Guía de inventario de la fauna silvestre / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima
39. **MINAM, 2015.** Mapa nacional de Cobertura Vegetal: Memoria descriptiva / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima.
40. **MINAM & MINAG.2011.** El Perú de los Bosques. Cooperación Alemana al Desarrollo – Agencia GIZ y PROFONAMPE.
41. **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.2005.** Plan De Desarrollo Urbano Distrito De Huaccana 2005 - 2015. Municipalidad Distrital de Huaccana. Huaccana-Perú. 104pp.
42. **Moreno, CI. 2001.** Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza. 84 pp.
43. **Morrison, A. 1948.** Notes on the birds of the Pampas River Valley, South Peru. *Ibis* N° 90: 119-126.
44. **Mostacero J., Mejía F.R., Zelada W. E. & Medina C.A.2007.** Biogeografía del Perú). III Concurso Nacional del Libro Universitario. Asociación Nacional de Rectores. Lima-Perú.
45. **Nakamura I. 1985.** FAO species catalogue Vol.5. Billfishes of the world, An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes and swordfishes known to date. Fisheries. FAO.Roma.

46. **Nuñez R. 1991.** Estudio Sistemático de *Rhamdia sp.* (Pisces: Siluriformes) del Río Apurímac. Seminario Curricular. Facultad de Ciencias Biológicas-UNSAAC.
47. **Nuñez R. 1992.** Estudio Sistemático de tres especies ícticas del Río Apurímac. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Biológicas-UNSAAC.
48. **Ortega H. & Vari R. 1986.** Annotated Checklist of the Freshwater Fishes of Peru. Smithsonian Contributions To Zoology - Number 437. Smithsonian Institution Press City of Washington-EEUU.
49. **Ortega, H, Hidalgo M., Trevejo G., Correa E., Cortijo A.M., Meza V., Espino J. 2012.** Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación. Segunda Edición. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Diversidad Biológica - Museo de Historia Natural, UNMSM. 56 pp.
50. **Pillco R. 2014.** Diversidad y Abundancia de aves a través de un gradiente altitudinal en la sub-cuenca de Toroy, Paruro-Cusco. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Biológicas-UNSAAC.
51. **Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2004.** Manual de Inventarios y Monitoreo de la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, San Salvador.
52. **Quispe R.F. 2015.** Diversidad de la Ictiofauna y Macroinvertebrados como Bioindicadores de la calidad Hídrica en dos tributarios del Río Madre de Dios. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Biológicas-UNSAAC.
53. **Ralph, C., Geupel, G., Pyle, P., Martin Th., DeSante, D., Milá, B. 1996.** Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 pp.
54. **Ruiz R. & Torres H. 2008.** Manual de Procedimientos de Delimitación Y Codificación de Unidades Hidrográficas Caso: América el Sur. UICN SUR - SGCAN.
55. **Sabaj, M. H., Salcedo N. J. & Ortega H. 2005.** Final Report to ACSI for Award 04-08 and Addendums 1 & 2. En [Http://silurus.acnatsci.org/ACSI/field/Peru2004/3index_intro.html](http://silurus.acnatsci.org/ACSI/field/Peru2004/3index_intro.html)
56. **Schaefer S. A., Chakrabarty Pr., Geneva A.J. & Sabaj M.H. 2011.** Nucleotide sequence data confirm diagnosis and local endemism of variable morphospecies of Andean astroblepid catfishes (Siluriformes: Astroblepidae). Zoological Journal of the Linnean Society.

57. **Schulenberg, T. S., D. F. Stotz, D. F. Lane, J. P. O'Neill y T. A. Parker III 2010.** "Aves de Perú". Serie Biodiversidad Corbidi 01. Lima: Field Museum of Natural History, Centro de Ornitología y Biodiversidad-CORBIDI, 660 pp.
58. **SERNANP.2015.** Recuperado de: <http://www.sernanp.gob.pe/documents/10181/88081/Peru+Pais+Megadiverso.pdf/4f361370-434d-405f-986e-2b4052219abf>
59. **Tognelli M F., Lasso C.A., Bota-Sierra C.A, Jiménez-Segura L.F y Cox N.A.2016.** Estado de Conservación y Distribución de la Biodiversidad de Agua Dulce En Los Andes Tropicales. UICN, Gland, Suiza, Cambridge, UK y Arlington, USA.
60. **UICN. (2016).** Lista Roja de Especies Amenazadas. Versión 2016.2. < www.UICNredlist.org >. Consultado el 24 de octubre 2016.
61. **Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Museo de Historia Natural / Departamento de Limnología, Departamento de Ictiología. 2014.** Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú. Lima: Ministerio del Ambiente.
62. **Vellinga, W. & Nauta M. 1996.** Observations of birds in Peru. Report of a trip from 10/06 to 10/10 1996, mainly in the departments of Apurímac, Cuzco, Huanuco, Ica, Junín, Loreto and Puno. Groningen (Netherlands), 33 pp.
63. **Villarreal H., Álvarez M., Córdoba S., Escobar F., Fagua G., Gast F., Mendoza H., Ospina M. & Umaña A.M. 2006.** Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Segunda edición. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia.
64. **Walker, B.2001.** A Field Guide to the Birds of the Machupicchu Historical Sanctuary, Perú. Kapuas S.A.C. Cusco

ANEXOS

ANEXO 01: Panel fotográfico del área de estudio
Fotos 01 y 02: Área de Estudio



Valle del Río Pampas (época de lluvias)



Valle del Río Pampas (época de secas)

ANEXO 02: Panel referido al estudio de la Ornitofauna
Fotos 03-06: Puntos De Muestreo Para Aves



Sapichaca



Rio Blanco



Huamina



**Laguna de
Huancacocha**

FOTOS 07-12: Muestreo y Determinación Taxonómica



Instalación de redes de niebla con la ayuda del asistente de campo y del guía local



Verificando la red de niebla



Durante la grabación de sonidos



Efectividad de las redes de niebla



Medición y toma de datos de campo

FOTOS 13-30: Algunas Especies de Aves Registradas



Merganetta armata



Oressochen melanoptera y *Oxyura jamaicensis*



Vultur gryphus



Leptotila verreauxi



Systellura longirostris



Amazilia chionogaster



Lesbia nuna



Aglaeactis cupripennis



Metallura tyrianthina



Chaetocercus mulsant



Cinclodes atacamensis



Cranioleuca albicapilla



Sayornis nigricans



Knipolegus aterrinus



Turdus fuscater



Conirostrum cinereum



Poospiza caesar



Vireo olivaceus

Anexo 03: Panel Fotográfico referido al Estudio de la Ictiofauna

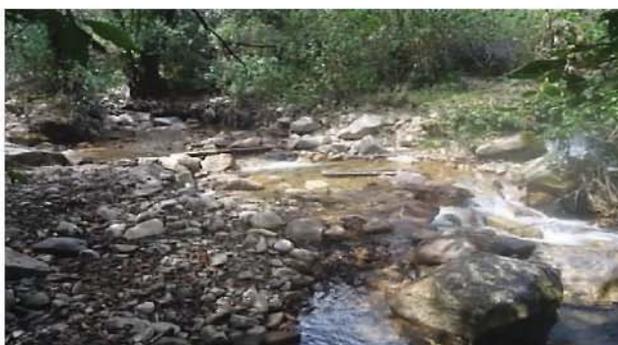
Fotos 31-34: Puntos de Muestreo de Peces



Río Pampas (época de lluvias)



Río Pampas (época de secas)



Río Blanco (Sector Dahimpuquio)



Vista panorámica de la intercuenca Río Blanco

Fotos 35-39: Muestreo y Determinación Taxonómica



Empleo de las artes de pesca



Extracción de los ejemplares de la red agallera



Fijación, clasificación inicial en la zona de estudio y preparación de las muestras para su transporte



Determinación Taxonómica en la Escuela Profesional de Biología



Determinación taxonómica en Departamento de Ictiología del Museo de Historia Natural de la UNMSM – Lima



Realizando el conteo de arcos branquiales de un Characidae y ordenando los ejemplares ya determinados

Fotos 40-43: Toma de Muestras de Aguas para Análisis Físicoquímico



Toma de muestras de agua en los ríos: Blanco (der.) y Pampas (izq.) (27/10/2015)



Evaluación de algunos parámetros físicoquímicos in situ, fijación de la muestra para su transporte (Río Pampas: 08/03/2016)

FOTOS 44-61 : Algunas Especies de Peces Registrados



Acrobrycon ipanquianus



Creagrutus yanatili



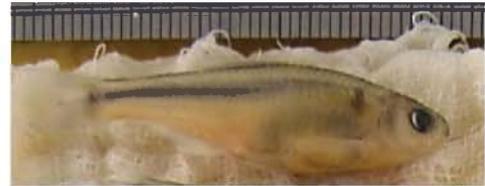
Astyanax bimaculatus



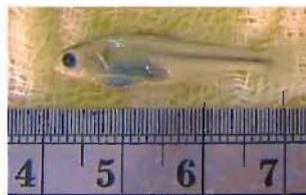
Rhamdia quelem



Knodus delta



Knodus megalops



Ceratobranchia obtusirostris



Pimelodella gracilis



Oncorhynchus mykiss



Imparfinis sp.



Astroblepus sp.02



Astroblepus sp.01



Astroblepus sp.04



Astroblepus sp.05



Ancistrus sp.01



Ancistrus sp.02



Ancistrus sp.03

Anexo 04: Mapas

Figura 4: Ubicación 03 (U-03)

Figura 5: Ubicación 04 (U-04)

Figura 6: Zonas de vida (ZV)

Figura 7: Cobertura Vegetal (CV)

Anexo 05:
Clave de Órdenes y Familias de Peces Continentales
(Menni et al, 1995)
Illustrated Glossary of Technical Terms and Measurements
(Nakamura, 1985)

Anexo 06:
Documentación pertinente

- **Copia de las Solicitudes de licencia presentadas a las autoridades para realizar el trabajo de campo en las localidades signadas.**
- **Constancia de Determinación de especies emitida por el Departamento de Ictiología del Museo de Historia Natural de la UNMSM – Lima**