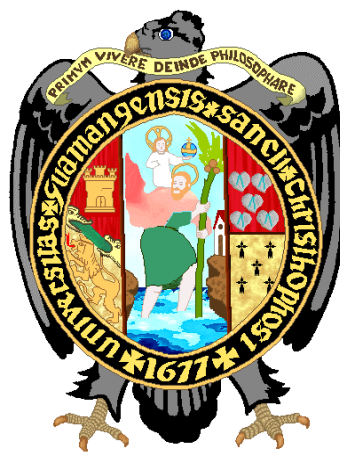


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



Zooplankton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019

Tesis para optar el título profesional de
Bióloga, especialidad: Ecología y Recursos Naturales

Presentado por:

Bach. May Gina Taboada Yupanqui

Asesor:

Dr. Carlos Emilio Carrasco Badajoz

Ayacucho - Perú

2024

Con mucho amor y cariño a
mis padres y hermanos.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por acogerme en sus aulas y materializar en ella mi profesión.

A la Facultad de Ciencias Biológicas, a sus docentes, personal administrativo y mis compañeros de aula, por haber formado parte importante de mi formación académica y personal.

A los integrantes del Laboratorio de Biodiversidad y Sistema de Información Geográfica (BioSIG), por su apoyo en el proceso de la colecta e identificación de las muestras.

A mi asesor, Dr. Carlos Emilio Carrasco Badajoz por su orientación académica y contribución, que han permitido la materialización del presente trabajo de investigación.

A la Mg. Iris Margot Samanez Valer, Profesora Principal de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, directora del Departamento de Limnología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

A la Mg. Diana Mabel López Paria investigadora del Departamento de Limnología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

A la Mg. Carolina Rayme Chalco, docente contratada de la Facultad de Ciencias Biológicas por su invalorable colaboración.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xiii
I. INTRODUCCIÓN	15
II. MARCO TEÓRICO	17
1.1 Antecedentes	17
1.1. Marco conceptual	20
1.1.1. Bofedal	20
1.1.2. Zooplancton	20
1.1.3. Monogononta: Rotifera	20
1.1.4. Cladocera	20
1.1.5. Copepoda	20
1.1.6. Lobosa: Ameba tecada	21
1.1.7. Composición de la comunidad.	21
1.1.8. Abundancia relativa.	21
1.1.9. Diversidad de especie y/o morfoespecie.	21
1.1.10. Densidad	21
1.2. Fundamentos Teóricos	21
1.2.1. Ecosistemas acuáticos continentales	21
1.2.3. Importancia de los bofedales	22
1.2.5. Principales componentes del zooplancton	24
1.2.6. Índices de diversidad	29
III. MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1. Ubicación de la zona de estudio	33
3.1.1. Ubicación política	33
3.1.2. Ubicación geográfica	33
3.2. Población y muestra	33

3.2.1. Población	33
3.2.2. Muestra	33
3.3. Sistema de muestreo y recolección de datos	34
3.3.1. reconocimiento de área	34
3.3.2. ubicación de las zonas de muestreo	34
3.3.3. Colección de zooplancton	36
IV. RESULTADOS	39
V. DISCUSIÓN	51
VI. CONCLUSIONES	58
VII. RECOMENDACIONES	59
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características generales de los principales grupos del zooplancton de sistemas continentales.	24
Tabla 2. Coordenadas de ubicación de las pozas de muestreo en el bofedal Guitarrachayocc, distrito Paras, provincia Cangallo, Ayacucho 2018-2019.	34
Tabla 3. Presencia de agua según meses en pozas muestreadas, bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, Región de Ayacucho 2018- 2019.	40
Tabla 4. Composición del zooplancton en pozas, bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, Región de Ayacucho 2018- 2019.	41
Tabla 5. Valores promedios del índice de diversidad Shannon-Wiener del zooplancton registrados por zonas y meses de muestreo del bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, Región de Ayacucho 2018- 2019.	46
Tabla 6. Índices de similitud (índice de Bray-Curtis) del zooplancton registrados en pozas de muestreo del bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, Región de Ayacucho 2018- 2019.	47
Tabla 7. Índices de similaridad (Bray-Curtis) del zooplancton registrados en los meses de muestreo en el bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, Región de Ayacucho 2018- 2019.	49

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa de ubicación de las pozas de muestreo en el bofedal Guitarrachayocc, distrito Paras, provincia Cangallo, región Ayacucho 2018-2019. 35
- Figura 2.** Abundancia relativa promedio del zooplancton bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019. 43
- Figura 3.** Abundancia relativa promedio del zooplancton en pozas de muestreo, bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019. 44
- Figura 4.** Abundancia relativa promedio de zooplancton por meses de muestreo bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019. 45
- Figura 5.** Dendrograma de similitud (Bray-Curtis) de las pozas de muestreo en base a las características del zooplancton del bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, Región de Ayacucho 2018- 2019. 48
- Figura 6.** Dendrograma de similitud (Bray-Curtis) de los meses de muestreo en base a las características del zooplancton del bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019. 50

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1.** Abundancia relativa promedio de los componentes del zooplancton por pozas de muestreo en el bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019. 65
- Anexo 2.** Promedios de la abundancia relativa de taxones del zooplancton por pozas de muestreo en el bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019. 66
- Anexo 3.** Prueba de Kruskal Wallis para comparar la densidad (org/L) relativa de los componentes del zooplancton entre las pozas de muestreo bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019. 67
- Anexo 4.** Abundancia relativa promedio de zooplancton por meses de muestreo bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019. 68
- Anexo 5.** Prueba de Kruskal Wallis para comparar la densidad (org/L) relativa de los componentes del zooplancton entre los meses de muestreo bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019. 69
- Anexo 6.** Valores promedios del número de taxones del zooplancton registrados por zonas y meses de muestreo de zooplancton por meses de muestreo bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019. 70
- Anexo 7.** Valores promedios del índice de Shannon-Wiener del zooplancton registrados por zonas y meses de muestreo en el bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019. 71
- Anexo 8.** Resultado de prueba de Kruskal Wallis para comparar las pozas muestreadas según el número de taxas e índices de diversidad de (Shannon Wiener) de zooplancton en el bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región Ayacucho 2018- 2019. 72
- Anexo 9.** Resultado de prueba de Kruskal Wallis para comparar los meses de muestreo según el número de taxas y el índice de diversidad de (Shannon Wiener) de zooplancton en el bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región Ayacucho 2018- 2019. 73
- Anexo 10.** Resultado de la densidad promedio (org/L) de los componentes del zooplancton del bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018 - 2019. 74
- Anexo 11.** Registro fotográfico del proceso de muestreo en bofedal Guitarrachayocc, distrito Paras, provincia Cangallo, región Ayacucho 2018 – 2019. 75
- Anexo 12.** Registro fotográfico del proceso de muestreo en bofedal Guitarrachayocc, distrito Paras, provincia Cangallo, región Ayacucho 2018 – 2019. 76
- Anexo 13.** Registro fotográfico del proceso de tratamiento de muestras en el Laboratorio de Biodiversidad y Sistema de Información Geográfica, colectadas en el bofedal Guitarrachayocc, distrito Paras, provincia Cangallo, región Ayacucho 2018 – 2019. 77

Anexo 14.	Registro fotográfico de estructuras taxonómicas de la familia Cyclopoidae del zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.	78
Anexo 15.	Registro fotográfico de las estructuras taxonómicas de la familia Centropagidae Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.	79
Anexo 16.	Registro fotográfico del orden Ploimida del Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.	80
Anexo 17.	Registro fotográfico de orden Arcellinida del Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.	83
Anexo 18.	Registro fotográfico del orden Harpacticoida del Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.	85
Anexo 19.	Registro fotográfico del orden Cladocera del Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.	86
Anexo 20.	Constancia del Departamento de Limnología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima. 2023.	89
Anexo 21.	Matriz de consistencia	90

RESUMEN

Los bofedales son humedales en la que existe mayores vacíos de conocimientos sobre la diversidad acuática, ya que se desconoce la estructura y composición, consecuente sobre las funciones que desempeñan sus componentes; sin embargo, existe buena información sobre la flora terrestre, aves y mamíferos. Dichos ecosistemas son considerados como frágiles ya que depende directamente de la frecuencia y cantidad de las lluvias. El trabajo de investigación, se realizó con la finalidad de evaluar la variación de las características de la comunidad zooplanctónica en el bofedal Guitarrachayocc, distrito paras, durante setiembre de 2018 a junio de 2019. Para el estudio se identificó nueve pozas de agua naturales, cuatro temporales y cinco permanentes. El muestreo se desarrolló de manera mensual utilizando una red de plancton de 50 μm de luz de malla. Las muestras de zooplancton, fueron tomadas a partir del filtrado de 16 L de agua colectadas en diferentes zonas de las pozas. Se registró un total de 34 especies y/o morfoespecie, pertenecientes a cuatro subclases, seis órdenes, 19 familias y 27 géneros. Donde la subclase Monogononta presenta una mayor diversidad, con 8 familias y 12 géneros. Siete taxones fueron los que presentaron las mayores abundancias, siendo estas *Arcella* (Arcellina) con 14,71% seguido de *Dhaphnia* (Anomopoda) con 9,64%, *Lecane* (Ploimida) con 8,81%, *Chydorus ovalis* (Ploimida) con 8,25%, *Centropyxis discoide* (Arcellina) con 7,94%, *Alonella nana* (Anomopoda) con 7,69% y Harpacticoida con 7,31%, representando de manera conjunta el 64,35% del total. Los 27 taxones restantes presentaron abundancias menores a 5%. Los máximos valores del índice de Shannon-Wiener fueron registrados en la poza permanente 2LEP con 2,74 nits/ind y el menor, en otro ambiente permanente (1LEP) con un valor de 1,59 nits/ind. La similitud entre los ambientes lénticos, estimada con el índice de Bray-Curtis, presenta valores que van desde 0,64 como máximo, hasta 0,35 como mínimo.

Palabras clave: Bofedal, plancton, abundancia relativa, índice de diversidad.

I. INTRODUCCIÓN

Debido a su supeditación del agua subterránea y precipitación, los bofedales son sistemas ecológicos extremadamente frágiles que son susceptibles a los cambios en el clima y la actividad humana. Su continuidad es importante para la alimentación de agua para los sistemas hídricos asociados a ella. Por lo tanto, es valioso desarrollar estudios que determinen sus componentes bióticos y abióticos, lo que garantiza la sostenibilidad de los servicios y ello acceda a establecer estrategias para su gestión y conservación (Squeo et al., 2006).

La característica típica de estos ambientes es la provisión de suelos saturados de humedad, ello provoca la presencia de pozas de agua de pequeña extensión y profundidad, además de pequeñas corrientes de agua que están frecuentemente alimentadas por el agua del subsuelo. Estos ambientes húmedos, rodeados por un paisaje semiárido, son ideales para el desarrollo de vegetación perenne. La disponibilidad de agua es fundamental para la supervivencia de este tipo de vegetación, lo que convierte a estos ambientes en proveedores de este recurso Vital (Cooper et al., 2019).

En ambiente de elevada humedad y vinculados a pozas de agua de pequeña extensión y profundidad se halla ensambles biológicos, como la comunidad zooplanctónica. Los individuos que pertenecen a este grupo de organismos, cumplen un rol en dichos ecosistemas, cuyo ambiente es caracterizado por la formación de turba procedente de materia orgánica de origen vegetal; por otra parte, estos organismos son utilizados como bioindicadores para determinar el estado y calidad del hábitat que ocupan. La importancia de la comunidad zooplanctónica está relacionada a su rápida reproducción y conversión de la producción primaria, utilizada por los organismos superiores, pudiendo llegar a producir hasta el 30% de la biomasa total del plancton. Entender la biodiversidad del zooplancton en los bofedales nos permite crear herramientas para monitorear

su estado. Esto nos ayuda a detectar problemas tempranamente y proteger la sostenibilidad de este ecosistema (Blaz Ríos, 2019).

La propuesta de este trabajo, tiene como intención generar conocimiento que permita la identificación de la estructura y composición del zooplancton que se encuentre en los ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc, ubicado en el distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho, desde el mes de setiembre de 2018 a junio de 2019, por lo cual se planteó los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar la variación de las características de la comunidad zooplanctónica en los ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito de Paras, de la provincia de Cangallo, Región de Ayacucho de setiembre de 2018 a junio de 2019.

Objetivos específicos

- a. Determinar la composición de la comunidad zooplanctónica, identificando sus componentes hasta familia, género y /o especie en los ambientes lenticos del bofedal Guitarrachayocc de setiembre de 2018 a junio de 2019.
- b. Determinar la abundancia relativa de los componentes de la comunidad zooplanctónica en los ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc de setiembre de 2018 a junio de 2019.
- c. Determinar la diversidad media de Shannon-Wiener de la comunidad zooplanctónica en los ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc de setiembre de 2018 a junio de 2019.
- d. Determinar la índice similitud de Bray-Curtis de la comunidad zooplanctónica en los ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc de setiembre de 2018 a junio de 2019.

II. MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

Acosta et al. (2023) en su trabajo de investigación “Estructura del ensamblaje de microcrustáceos en tres distritos biogeográficos de los Andes de Bolivia” halló un total de 34 especies de microcrustáceos; 13 especies de Copépodos de los cuales seis especies pertenecientes a la familia Centropagidae, seis a la familia Cyclopidae y una al orden Harpacticoida y 21 de Cladóceros, siete especies pertenecieron a la familia Daphnidae, una a la familia Bosminidae, una a la familia Macrothricidae, una a la familia Iliocryptidae y 11 a la familia Chydoridae, de lo cual 12 especies (35%) fueron comunes en los distritos estudiados de La Paz, Cochabamba y Potosí, cinco especies (15%) solo estuvieron presentes en los distritos de Cochabamba y Potosí, 3 especies (9%) solo presentes en los distritos de La Paz y Cochabamba y una especie (3%) concurrente en los distritos de La Paz y Potosí. Finalmente, las especies con mayor frecuencia de aparición en las lagunas del distrito de La Paz, fueron *Boeckella occidentalis* (100% de las lagunas) y el complejo *Daphnia pulex* (90% de las lagunas). En Cochabamba, las especies que presentaron mayor frecuencia de aparición en las lagunas de esta región fueron *Tropocyclops prasinus* (100% de las lagunas) y el complejo *Daphnia pulex* (90% de las lagunas). Por último, las especies que presentaron mayor frecuencia de aparición en la región de Potosí fueron, *Boeckella titicacae* (100% de las lagunas) y *Ceriodaphnia dubia* (89% de las lagunas).

Muñoz et al. (2015) al estudiar en nueve estaciones en el bofedal del río Putana, en el Altiplano del norte de Chile, registró nueve taxones de crustáceos zooplanctónicos del grupo Cladocera (*Alonella excisa*, *Alona* sp, *Daphnia* sp, *Macrothrix Atahualpa*), Copépoda (*Diacyclops andinus*) y Ostrácoda (*Hyaella fossamanchini*, *Hyaella kochi* y *Hyaella juveniles*). Resalta que la especie con mayor riqueza está dada por la ocurrencia de *Alonella excisa*, *Hyaella*

fossamanchini, *Hyaella fossamanchini* y juveniles de *Hyaella* y en cuanto a la diversidad alfa fue media, y la diversidad beta es baja, ya que el grupo muestra una alta similitud entre estaciones (>75%), lo que resulta en un bajo cambio de especies de una estación a otra.

Uéno (1967) Señala la presencia de Copepoda y Cladocera en el lago Titicaca en la colección realizada en 1961. Las dos especies de copépodos más prevalentes fue *Boeckella titicacae* y *B. occidentalis* que se incluyen entre las siete encontradas. Mientras que *Ceriodaphnia quadrangula*, *Bosmina cf. hagmanni* y *Daphnia pulex*, que conforman el grupo de Cladocera están pobremente representados.

Carranza et al. (2021) en su estudio “Rotíferos, copépodos y branquiópodos presentes en un humedal del departamento del Tolima, Colombia” donde la composición se presenta por 30 géneros, 23 de ellos correspondientes a rotíferos, seguidos de los copépodos con cuatro y los cladóceros con tres, los rotíferos y copépodos en la etapa naupliar tuvieron la densidad relativa más alta, con 83,41% y 14,90%, respectivamente. Los géneros con mayor densidad fueron *Brachionus* (47,68%), *Polyarthra* (11,96%), *Hexarthra* (3,74%), *Anuraeopsis* (3,74%), *Lecane* (3,29%) y *Filinia* (3,14%), registrándose densidades bajas para los demás taxones por debajo del 1,3%.

Lagomarsino (2016), en su investigación “Diversidad fitoplanctónica y zooplanctónica estacional en un gradiente de concentración de un sistema vertiente-bofedal-salar. Solar de Ascotan, II Región, Chile” identificó tres grupos del zooplancton, Copépoda, Cladocera y Ostrácoda. Se muestra un gran aumento de la abundancia donde el valor más alto en el sitio 3 (zona de bofedal) alcanzando los 480 org/L (casi 90% Ostrácodas) y luego disminuyendo gradualmente a medida que se acerca en la zona de salar, en términos de riqueza inicia con 4 especies en la zona de la vertiente y aumenta hasta 8 géneros en la zona de salar, donde en las dos temporadas de muestreo los representantes zooplanctónicos fueron Copépoda y Ostrácoda. Antes de la temporada de lluvias, el sitio 1 tenía una abundancia baja de 4 ind/L, mientras que el área de bofedal tenía la abundancia más alta con 112 ind/L. se determinó que al disminuir la concentración de sales daba como resultado una mayor abundancia de organismos zooplanctónicos, lo que ocurrió durante la temporada posterior a las lluvias altiplánicas.

Gómez (2007) en su trabajo de investigación “Caracterización de la comunidad zooplanctónica de la represa Cuchoquesera, Ayacucho 2004 – 2005” tomó la muestra en la columna de agua a una profundidad de 5 m, se presentó la composición del zooplancton con 24 taxas de las cuales se tiene 11 familias, seis órdenes y dos clases. Donde los cladóceros, rotíferos y copépodos tienen cada uno seis, diez y ocho taxones, respectivamente. La estación con mayor diversidad presentó un valor (transición 2.09 bists/ind y embalse 2.34 bists/ind) y la abundancia relativa de la clase branchiopoda es de 54.56%, rotaria 26.61% y copepoda 18.85%, predominaron en la zona de embalse.

Cavero & Manrique, (2019), en su trabajo de investigación lagunas altoandinas de Huánuco evaluadas para el desarrollo de acuicultura, 2016 realizada en seis lagunas reportó la composición de la comunidad zooplanctónica, que estuvo compuesta por 3 grupos (Arthropoda, Rotifera, Tardigrada, Protozoos) donde de acuerdo a la distribución de las abundancias de especies en abril el género con mayor importancia fue Eucyclops, en julio fue Chydorus y en octubre fue la especie Keratella cochlearis del Phylum Rotifera, donde se registró el género Boeckella occidentalis en la mayoría de las lagunas, en cuanto el Índice de Diversidad Específica Shannon - Wiener (H') reveló poca diversidad.

Iannaccone et al. (2013), evaluó la comunidad zooplanctónica del litoral de las lagunas altoandinas de Paca y Ñahuinpuquio, en el departamento de Junín donde para la laguna de Paca la composición fue de un total de 22 especies y para la laguna de Ñahuinpuquio fue de 34 especies y en cuanto el Índice de Diversidad Específica Shannon - Wiener (H') obtuvieron un valor de 2,11 y 2,95 bits.ind⁻¹ respectivamente, la comunidad zooplanctónica estuvo dominada por la subclase cladorera en ambas lagunas. La diversidad beta estimada con Jaccard y Bray-Curtis, señalaron para el zooplancton de las lagunas de Paca y Ñahuinpuquio presenta valores de 50% y 59,7%, respectivamente.

Bastidas & Modenutti, (2007), en su estudio “Efecto de la estructuración por macrófitas y por recursos alimentarios en la distribución horizontal de tecamebas y Rotíferos en un lago andino patagónico perteneciente a la cuenca del lago Nahuel Huapi, Argentina”. Encontraron alta abundancia y riqueza específica en el grupo de las amebas tecadas en la zona litoral; así mismo se halló especies de *Arcella* y *Diffugia* que fueron observados en la zona limnética. Se registró 32 familias del grupo Rotífera, así como *Lecanidae* como la que presentó mayor número de especies, seguida de *Synchaetidae* y *Trichocercidae*. Así mismo

manifiesta la importancia de la presencia de macrófitas ya que estas permiten las condiciones adecuadas para la comunidad zooplanctónica y fitoplanctónica, así mismo mantener los recursos alimentarios, este sería un factor determinativo en la distribución de especies de tecamebas y rotíferos en el lago Escondido.

1.1. Marco conceptual

1.1.1. Bofedal

“Bofedal” es un término coloquial usado en el Perú para denominar a un tipo muy particular de humedales andinos. En otras partes del país, estos ecosistemas son conocidos como “occonales”, palabra que en quechua significa “zona húmeda” (Maldonado, 2014).

1.1.2. Zooplancton

Organismos microscópicos que viven principalmente en el agua, cuyo “movimiento” depende del medio, así flotan libremente en el agua, primordialmente compuesto por rotíferos y microcrustáceos (Cladocera y Copépoda), que son más manejables de estudiar por su tamaño relativamente mayor (Roldán & Restrepo, 2008).

1.1.3. Monogononta: Rotifera

Son parte del zooplancton, siendo un grupo relevante en la trama trófica de los ambientes de aguas continentales. Su distribución espacial es no tiene límite ya que se puede observar en el mar hasta pozas estacionales de agua (Wallace 2002).

1.1.4. Cladocera

Denominados “pulgas de agua” por su parecido con estos insectos, tanto en la forma como el “movimiento”. Su tamaño varía de 200 y 300 μm . Estructuralmente en ellos se distingue la cabeza del cuerpo, provisto por un caparazón cuticular bivalvo, se observa un gran ojo compuesto y pequeños ocelos (Ruppert & Barnes, 1996).

1.1.5. Copepoda

La presencia de este grupo es amplia ya que lo podemos encontrar en aguas marina como dulces, cuya distribución es a nivel litoral como pelágico y béntico. Tienen una estructura morfológica alargada, cilíndricos, de color crema o grisáceo, pero los que habitan las altas montañas pueden presentar color rojo o anaranjado intenso, esto a causa del pigmento carotenoide llamado astaxantina que los protege contra la radiación de onda corta (Ruppert & Barnes, 1996).

1.1.6. Lobosa: Ameba tecada

Son protozoos ameboides, tradicionalmente situados en un viejo subfillo, Sarcodina, donde agrupa a aquellos protozoos en los que los adultos poseen expansiones del cuerpo móvil denominadas pseudópodos. Aquí se agrupan las familiares amebas, así como muchos otros taxones marinos, dulceacuícolas y terrestres (Ruppert & Barnes, 1996).

1.1.7. Composición de la comunidad.

Organismos como especies o morfoespecies que forman parte de una comunidad específica (Smith & Smith, 2015).

1.1.8. Abundancia relativa.

Especie y/o morfoespecie representados en una proporción, expresado en función al total de organismos presentes en una población (Smith & Smith, 2015).

1.1.9. Diversidad de especie y/o morfoespecie.

La variedad que se tiene dentro de la comunidad zooplanctónica expresados en la categoría de especie y/o morfoespecie que existen en un territorio (Smith & Smith, 2015).

1.1.10. Densidad

Se refiere al número de individuos perteneciente a una población por unidad de volumen o superficie (Smith & Smith, 2015).

1.2. Fundamentos Teóricos

1.2.1. Ecosistemas acuáticos continentales

Los ecosistemas acuáticos continentales, tanto lóticos como lénticos, están distribuidos espacialmente entre continentes y sus distinciones se extienden más allá de la cantidad de movimiento del agua. Los cuerpos de agua lóticos presentan características fisicoquímicas más variadas que los lénticos (Roldán & Restrepo, 2008). Estos ambientes presentan agua, pudiendo ser de tipo loticos (que presentan movimiento del agua) como los ríos, riachuelos y arroyos; así como lenticos (donde la presencia de movimiento de aguas es nulo) tales como lagos, lagunas (Sabater & Elosegí, 2009).

Estos ambientes están compuestos por un ensamble biológico que interactúan en un medio físico. Cuya relación es a través del intercambio de energía (quien come a quien) en el cual la sustancia generada ingresa entre el ambiente biótico y abiótico, circulando.

1.2.2. Bofedales

Bofedales se incluyen dentro de una gran heterogeneidad de tipos de humedales, incluidos pantanos o turberas cubiertas de agua, mesetas de inundación, ríos, lagos y zonas costeras tales son así como marismas, manglares y praderas de pastos marinos, como también arrecifes de coral, así como zonas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros, así como humedales artificiales tales como estanques de tratamiento de aguas residuales y embalses. (Lambert, 2003).

Bofedal o bofedales son términos utilizados localmente para detallar tipos de formaciones vegetales de humedal en los Andes peruanos. Tienen como característica principal la provisión de humedad permanente durante todo el año. Se desarrollan en áreas llanas alrededor de pequeños estanques, a lo largo de arroyos y manantiales. Estos ecosistemas pueden ser de dos tipos, estacionales o permanentes, así como naturales o artificiales (con intervención antrópica). También son características la presencia de suelo orgánico o turba, y un color verdoso durante todo el año que contrasta con el amarillo de las zonas aledañas. Esta diferencia de colores es especialmente marcada en la puna xerofítica. A este tipo de ecosistema también son denominados como "occonales" en varias zonas del Perú, un nombre derivado de la palabra "ocko" (que significa húmedo) en el idioma nativo quechua (Maldonado, 2014).

Estos ambientes se distinguen por la riqueza de materia orgánica de sus suelos, y a pesar de que solo cubren el 3% de la parte terrestre del planeta, acumulan el 30% del carbono existente en actualmente en los suelos del mundo (Monge et al., 2022).

a. Clasificación

En función a su ubicación (altitud), calidad, cantidad y presencia de agua que los riega. De modo que los estos ecosistemas se ubican en el Alto-andino semi-húmedo, Altiplano semi-húmedo, Altiplano semiárido y Alto-andino semiárido y árido (Alzerreca, 1987).

- Los bofedales estacionales
- Los bofedales siempre húmedos
- Los bofedales con riego artificial

1.2.3. Importancia de los bofedales

Cumplen un papel ecosistémico importante, económicas, culturales y paisajísticas. Entre las ecosistémicas se encuentran aquellas alusivas con los

servicios hídricos, incluyendo la regulación de la cantidad en la recarga de acuíferos, en el aumento de sedimentos, la transformación del agua de lluvia en corriente constante de agua que alimenta a los ríos y la eliminación de contaminantes. La superficie de estos ecosistemas, apoyan a retener nutrientes, previene la erosión y forma un microclima. Constituyen la base de la ganadería alpaquera ya que están provistos de forrajes permanentes, frescos y verdes. Son de característica hidromórficas por que se encuentran inundados permanentemente y tienen a acumular materia orgánica y humus (Meneses et al., 2015).

1.2.4. Zooplancton

Se denomina así a un grupo de seres heterótrofos que viven en aguas y que su movimiento mínimo es debido al movimiento del medio en que se encuentra. Los protozoarios, rotíferos y microcrustáceos (Cladocera y Copopoda) son categorías taxonómicas que se consideran integrantes de este grupo (Roldan & Restrepo, 2008).

La diferencia entre ellos en cuanto a tamaño es notable, donde los protozoarios y rotíferos son de tamaño más pequeños y más jóvenes a comparación con el grupo de Cladocera y copépodos; presentan un atributo de respuesta muy marcada, particularmente en el grupo de Cladocera, el cual cambian su forma a lo largo del año, demostrando su capacidad de adecuarse frente a los cambios que ocurren en su ambiente. Cuya transformación de morfología es externa, que también se hace presente en los rotíferos, es denominado como cicломorfosis (Marshall & Williams, 1985).

Presentan un tamaño (desde 10 μ m hasta 4 o 5 mm) y cumple un rol importante en la trama trófica (filtradores herbívoros como depredadores activos). En la que se encuentra como consumidores primarios en la trama trófica es un eslabón de particular importancia en el intercambio de energía hacia los niveles superiores, por lo general constituyen el principal grupo de herbívoros de estos ecosistemas (Iannacone & Alvaríño, 2007).

El zooplancton dulceacuícola está constituido principalmente por crustáceos (los ciliados y flagelados heterotróficos pueden ser incluidos dentro del zooplancton, pero generalmente se estudian aparte) y rotíferos. Cuyas características principales se muestran en la Tabla 1.

Los rotíferos desempeñan una función importante en los sistemas alimentarios pelágicos. Sirven como intermediarios entre el fitoplancton y los consumidores

secundarios, pero su relevancia crece porque pueden transferir materia y energía de bacterias y pequeñas partículas detríticas, recursos que otros organismos planctónicos no pueden explotar.

Tabla 1. Características generales de los principales grupos del zooplancton de sistemas continentales.

	Tamaño Aprox. (mm)	Reproducción	Fuentes principales de alimento	Sistemas acuáticos donde predominan
Monogononta	0.05 - 1.5	Partenogenética (sexual ocasionalmente)	-Algas -Detritos -Bacterias -Otros rotíferos	-Eutróficos -Sistemas no limitados en fósforo -Sistemas con peces planctívoros
Branchiopoda	0.5 - 3.0	Partenogenética (sexual ocasionalmente)	-Algas -Bacterias	-Oligotróficos -Sistemas sin peces planctívoros
Copépodos	0.5 - 2.0	Sexual	-Algas -Rotíferos Ciliados	-Eutróficos -Sistemas salinos

Fuente: Conde et al., (2004)

Unas pocas especies pueden ser depredadoras de otras especies de rotíferos. Los crustáceos planctónicos se dividen en braquiópodos y copépodos. De los distintos órdenes de braquiópodos, los más conocidos y estudiados son los cladóceros. Los copépodos son crustáceos más complejos que se pueden localizar tanto en aguas continentales como en aguas marinas, siendo mucho más abundantes y diversos en aguas marinas que los rotíferos y cladóceros (Conde et al., 2004)

1.2.5.Principales componentes del zooplancton

Esta comunidad está constituida principalmente por organismos que pertenecen al phylum Rotífera (rotíferos) y a las ordenes Cladocera (pulgas de agua) y Copépoda (copépodos) que son los más estudiados ya que son los que presentan un mayor tamaño (Straškrabová, 1995)

a) Rotifera

Constituido principalmente por organismos de aguas dulces, solo excepcionalmente se encuentran en ambientes marinos. Presentan un tamaño de 0,1 a 1 mm de largo y conjuntamente con los otros componentes del zooplancton, son importantes en el proceso de reciclado de nutrientes en la zona fótica de los ecosistemas lénticos (Sarma & Gutierrez, 1998).

Ecológicamente son un grupo importante en los ambientes de agua dulce, porque se encuentran en todos los hábitats disponibles, tienen tasas reproductivas elevadas y ocupan alrededor del 30% del total de la biomasa zooplanctónica. Además, transfieren de forma eficiente la energía producida por los productores primarios, hacia los consumidores secundarios (Nogrady et al.,1993). Por otro lado, son útiles como indicadores de calidad del agua y en estudios ecotoxicológico (Sarma & Gutierrez, 1998).

a.1. Morfología general de Rotifera

La descripción de la morfología general propuesta a continuación se basa en las obras de (Nogrady et al.,1993), (Segers, 1995) y (Sarma & Gutierrez, 1998). La tagmosis es poco diferenciada; es posible distinguir, sobre todo, tres regiones morfofuncionales en su cuerpo.

- **Cabeza:** Apical, con una región ciliada (corona) que permite la locomoción a través del batimiento metacrónico. En esta región se concentran estructuras sensoriales tales como antenas, fosetas, campo oral y ocelos.
- **Tronco:** Constituye la mayor parte del cuerpo; es común que se cubra por una cutícula elástica que en algunas especies forma una cubierta engrosada y rígida. En este último caso se conoce como lórica y cuando está presente, constituye una estructura importante taxonómicamente, que permite diferenciar a nivel genérico.
- **Pie:** Posterior, con forma variable, parcialmente móvil, frecuentemente porta estructuras de morfología variable (cortos, largos, afilados, con espolones), que constituyen los dedos. En algunas especies no existe el pie.

a.2. Ciclo de vida

Los rotíferos son organismos pseudocelomados y al parecer se originaron en las aguas continentales, debido a que más del 90% de sus especies son habitantes de los sistemas dulceacuícolas (Nogrady et al.,1993). Existen dos clases de rotíferos en las aguas dulces, los cuales se distinguen por su tipo de reproducción y número de gónadas. Los rotíferos digonontos (dos gónadas) agrupan a los

Bdelloidea, donde la reproducción es estrictamente por partenogénesis (asexual), no existen machos (Havel & Shurin, 2004).

Los rotíferos Monogononta por otro lado, se reproducen por partenogénesis cíclica, este tipo de reproducción involucra una fase asexual, denominada fase amíctica y otra sexual, denominada fase mítica. En la fase amíctica sólo participan hembras, la reproducción es clonal, el genotipo es simplemente copiado por mitosis (no hay recombinación) produciendo huevos subitáneos diploides, con cascarones suaves y delgados (Ricci, 2001).

Un estímulo ambiental (incremento en temperatura, baja cantidad de alimento, sobrepoblación, etc.), produce hembras míticas, llamadas así porque producen huevos haploides por meiosis de los cuales eclosionan machos que fecundan a las hembras iniciando así, la reproducción sexual. La fertilización debe realizarse en la etapa temprana de vida de la hembra, ya que en este periodo su tegumento es suave y el macho no tendría problema para fecundarla (Serra & Carmona; et al., 2011).

Como producto de la reproducción sexual se desarrollan huevos durmientes, los cuales tendrán cascarones gruesos y ornamentados; resistentes a la desecación, frío y transporte. Cuando las condiciones ambientales son favorables, de los huevos resistentes eclosionan hembras amícticas cerrando el ciclo (Nogady et al., 1993).

Por lo tanto, este tipo de reproducción combina las ventajas de una rápida colonización (fase asexual) con el incremento de la variabilidad genética (fase sexual) y la dispersión pasiva en espacio y tiempo a partir de los huevos de resistencia, por ello es que la mayoría de las especies de rotíferos tengan una amplia distribución y se les denomine cosmopolitas.

b) Cladocera

Estos organismos conocidos comúnmente como “pulgas de agua” pertenecen a la sub clase Branchiopoda, debido a que presentan cierta similitud morfológica y por su movimiento con esos insectos. No presentan segmentación corporal; sin embargo, es distinguible la cabeza del cuerpo, que se halla cubierto por un caparazón quitinoso bivalvo, presentan un gran ojo compuesto y pequeños ocelos que se encargan de recoger información de la luz de su entorno. Se distingue en ellos dos tipos de antenas; por un lado, las primeras antenas o anténulas (no segmentadas y con función sensorial) y las segundas antenas, mucho más robustas, claramente segmentas, cuya función es locomotora. En el tórax

presentan cinco o seis partes de patas torácicas, cuya función principal es la captura de alimento. El tamaño de los Cladocera varía entre 200 y 3000 μm (Smirnov, 2017).

Su reproducción es principalmente partenogenética, es decir que inician su desarrollo directamente a partir de huevos (los que varía de uno o dos hasta 40), cuando las condiciones ambientales les son adversas tienden a reproducirse sexualmente. Como parte de su estrategia que permite minimizar su depredación presentan ciclomorfosis muy evidente (cambios de forma a lo largo de un periodo anual), así como migraciones verticales, durante el día se profundizan y durante la noche emergen que también les permite obtener alimento (son filtradores y se alimenta principalmente de fitoplancton). Presentan dimorfismo sexual, donde la hembra es mayor tamaño que el macho. Se considera que se adecuan muy bien a cuerpos de agua eutrofizadas, por lo que son abundantes bajo dichas condiciones. En promedio su ciclo de vida abarca aproximadamente 14 días. De acuerdo a sus hábitos alimenticios, que depende de su tamaño y distancia de las barbas filtradoras de su aparato alimentario, se distingue dos grupos de Cladocera, uno que se alimenta de partículas pequeñas, dominante en medios con mayor carga orgánica, el segundo grupo compuesta por especies de mayor tamaño que filtran partículas de mayor tamaño, son esencialmente fitófagos, prefieren medios con menor carga orgánicas (Loureiro, 1997).

c) Copepoda

Se los halla en ambientes marinos como epicontinentales, hallándose principalmente en la zona litoral, aunque también está presente en la zona limnética y bentónica. Son integrantes importantes de la biomasa del zooplancton, representando aproximadamente el 50% del total, tanto en ambientes marinos como en aguas continentales, dicho porcentaje disminuye en medios eutrofizados (Bledzki & Rybak, 2016). Morfológicamente, presentan una forma alargada, más o menos cilíndrica, con coloración que va desde crema o grisácea, siendo frecuente que presenten coloración roja o anaranjado intenso aquellos que habitan en zonas muy altas, presenta un carotenoide (astaxantina) que actúa como protector contra la radiación de onda corta (rayos UV) (Dalu & Wasserman, 202). A diferencia de los Cladocera, en ellos se observa una segmentación evidente, con un cuerpo formado por cabeza, tórax y abdomen. El cefalotórax, está constituido por la cabeza que se fusiona con el primero o los dos primeros segmentos del tórax. En la cabeza se distingue dos pares de antenas, un par que

son muy largas (de función locomotora y sensorial), otro par que son mucho más cortas de función sensitiva. Existe un par de patas natatorias por cada segmento del tórax. El abdomen es por lo general corto y más delgado que el cefalotórax con una furca en la parte terminal (estructura birramosa). Se reproducen solo por medio de mecanismos sexuales que son periódicos. El tamaño de los copépodos normalmente va de 0,5 a 2 mm, con cierta capacidad de movimiento independiente al medio donde se halla, gracias a las numerosas patas y largas antenas. De acuerdo a su alimentación, hay especies fitófagas y depredadores de otros animales, los que selecciona activamente (no son filtradores) (Brusca & Brusca, 1990). Los copépodos se clasifican en tres grupos (subórdenes) Calanoida, Cyclopoida y Harpacticoida (Ruppert y Barnes, 1996), diferenciados morfológicamente por la estructura del primer par de antenas y por el urosoma.

c.1. Calanoida

Generalmente filtradoras de algas verdes y diatomeas principalmente, Las antenas son muy grandes en las hembras (de 20 y 28 artejos) alcanzando incluso la longitud total de su cuerpo, presentando un solo saco central con huevos relativamente grandes. En los machos se distingue solo la antena derecha que lo emplea en el proceso copula. Claramente el cefalotórax es más largo que el abdomen (Covich et al., 2010).

c.2. Cyclopoida

Se alimentan de partículas vegetales y animales, no son filtradores. Incluye especies carnívoras. Las hembras presentan antenas más cortas que el cefalotórax (de 8 y 18 artejos), los que son acodadas en el macho. El cefalotórax es abultado en su parte media, más largo que el abdomen. Durante la época reproductiva, la hembra presenta dos sacos ovígeros (Bledzki & Rybak, 2016)

c.3 Harpacticoida

No son parte del plancton por sus hábitos bentónicos, su alimentación se basa en partículas que atrapan o raspan del sustrato donde se encuentran. El segundo par de antenas, en caso de las hembras son muy cortas (ocho artejos como máximo). El cefalotórax y el abdomen son similares en cuanto a ancho y longitud (Roldán & Restrepo, 2008).

Los copépodos se reproducen casi exclusivamente de manera sexual con algunas excepciones. Durante su ciclo biológico se distingue fases como huevo, larva, naupliar con tres pares de apéndices y que sufre mudas sucesivas (once en los calanoides y diez en los cyclopoides), es decir presentan metamorfosis completa.

El estado larval es denominado nauplio y los restantes copepodito (Bledzki & Rybak, 2016).

d) Lobosa

Son protozoos ameboides son asimétricos o tienen una simetría radial. Poseen relativamente pocos orgánulos y por lo que a esto respecta, quizás sean los protozoos más simples. No obstante, las estructuras esqueléticas que se encuentran en la mayoría de las especies, alcanzan una complejidad y una belleza única sobrepasada por pocos organismos. Existen cuatro grupos principales de protozoos ameboides: las amebas, los foraminíferos, los heliozoos y los radiolarios (Ruppert & Barnes, 1996).

- **Ameba tecada**

Las amebas pueden ser desnudas o presentar un caparazón o testa. Las amebas desnudas, que incluyen los géneros *Ameba* y *Pelomyxa*, viven en el mar, aguas dulces y en las películas de agua existentes alrededor de las partículas del suelo. Los pseudópodos pueden ser de dos tipos: lobopodios y filopodios. Las amebas con caparazón o amebas tecadas son en su mayor parte habitantes de agua dulce, suelos húmedos y musgos. Su caparazón, radial o bilateralmente simétrico, puede ser secretado por el citoplasma, en cuyo caso está formado por material orgánico, silíceo o ambos, o por materiales extraños embebidos en una matriz cementante. Las amebas se fijan en la pared interna del caparazón mediante filamentos protoplasmáticos, y existe una gran abertura a través de la cual pueden pasar los pseudópodos o el cuerpo. En *Arcella*, una de las amebas dulceacuícolas más comunes, el caparazón proteico de color marrón o rojizo, tiene la forma de una cúpula aplanada con la abertura en medio de la superficie inferior. *Diffugia* tiene un caparazón compuesto por partículas minerales ingeridas por el animal y embebidas en una matriz secretada. En la mayor parte de las amebas la reproducción asexual se produce división binaria. En las amebas que tienen concha blanda, esta se divide en dos partes y cada célula hija forma una nueva mitad. Cuando la concha es densa y continua, como *Arcella*, antes de la división sale a través de orificio una masa de citoplasma que forma una nueva concha; en este momento, el animal con doble concha se divide (Ruppert & Barnes, 1996).

1.2.6. Índices de diversidad

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un

entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972). Esta forma de analizar la biodiversidad resulta muy conveniente en el contexto actualmente la acelerada transformación de los ecosistemas naturales, ya que un simple listado de especies para una región dada no es suficiente. Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades (diversidad beta), para conocer su contribución al nivel regional (diversidad gamma) y poder diseñar estrategias de conservación y llevar a cabo acciones concretas a escala local (Moreno, 2001).

a) Índice de diversidad alfa

Son índices que miden la diversidad de especies dentro de las comunidades. Para distinguir lo tipos de estos índices, se debe considerar por un lado a aquella que estima en función del número de especies (riqueza específica) y a aquellas que tratan de medir la estructura de la comunidad mediante algoritmos matemáticos en los que interviene información del número de especies, abundancia y equidad (Magurran, 2013). Aunque muchos de esos índices pueden ser considerados como abstractos, la principal ventaja que tienen es que resumen cantidad información en un solo valor, lo que es importante para poder desarrollar comparaciones rápidas sujetas a comprobación estadística. Existen muchos índices de diversidad en la literatura especializada, dentro de lo que comúnmente empleados tenemos Shannon-Wiener, Simpson, Pielou, Margalef, entre otros (Moreno, 2001).

a.1. Índice de riqueza específica (S)

Es una forma más sencilla de valorar la biodiversidad, considera el número de especies presentes en la comunidad, solo es necesario su registro, sin importar la abundancia de cada una, por ello es necesario realizar un inventario (Moreno, 2001).

a.2. Índice de Shannon-Wiener (H')

La estimación de este índice implica que los individuos de la comunidad deben ser muestreados aleatoriamente a partir de una población infinitamente grande. Su valor es cero en el caso que registre una sola especie. Es común que al evaluar

una comunidad arroje valores comprendidos entre 1,5 y 3,5, siendo muy raro lograr valores mayores a 4,5 (Magurran, 2013; Moreno, 2001). Este índice es muy susceptible a la equidad. Este índice se calcula de la siguiente manera:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

H': Índice de Shannon-Wiener

P_i: proporción de individuos hallados en la i-ésima especie

Ln: logaritmo neperiano

b) Índice de diversidad beta

Es un índice de diversidad que se basa en la tasa o grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades que ocurren en las dimensiones temporales o espaciales, por lo que sus medidas se basan en proporciones o diferencias. Comprende índices de similitud, de disimilitud o distancia, de reemplazo de especies y de complementariedad (Moreno, 2001).

b.1. Índices de similitud

Miden el grado de semejanza de dos muestras por la presencia de especies presentes en ellas. Es una medida inversa de la diversidad Beta, es decir se refiere al cambio de especies entre dos muestras, los que pueden darse en el espacio y/o tiempo. Estos índices son calculados con datos cualitativos o cuantitativos, directamente, también pueden ser calculados empleando métodos estadísticos de ordenación o clasificación de las comunidades (Magurran, 2013).

b.2. Índice de Bray-curtis

En el campo de la ecología se emplean un conjunto de índices para evaluar la semejanza de comunidades, uno de los más empleados es la distancia de Bray-Curtis, la que es opuesta del porcentaje de similitud. La distancia Bray-Curtis se refiere a la diferencia total en la abundancia de especies entre dos sitios, dividido para la abundancia total en cada sitio. Por ello es que la distancia Bray-Curtis es más intuitiva, donde las especies comunes (abundantes) y raras (poco abundantes) tienen pesos relativamente similares. Caso contrario ocurre con el índice de distancia euclidiana que depende en mayor medida de las especies más abundantes (Greenacre & Primicerio, 2014).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación de la zona de estudio

3.1.1. Ubicación política

El bofedal se halla ubicado en la Republica del Perú

Región : Ayacucho

Provincia : Cangallo

Distrito : Paras

Comunidad : Santa Fe

3.1.2. Ubicación geográfica

La investigación se desarrolló en un bofedal altoandino ubicado geográficamente en la coordenada proyectada UTM WG 84 (World Geodetic System 1984) 18L 5338854 E 8517951 S, a una altitud de 4 578 msnm.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Zooplankton en los ambientes lénticos permanentes y temporales del bofedal Guitarrachayocc en los meses de septiembre del 2018 a junio del 2019.

3.2.2. Muestra

Se obtuvo un total de 111 muestras provenientes de los ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc, las cuales fueron de pozas naturales de muestreo temporales (4 pozas) y permanentes (5 pozas), que representan las 9 pozas de estudio. De la cual 71 muestras fueron para el análisis cuantitativo, para determinar la abundancia, densidad y los índices de diversidad y 40 muestras fueron cualitativas para determinar la composición.

3.3. Sistema de muestreo y recolección de datos

3.3.1. reconocimiento de área

Antes de la ubicación de las pozas de muestreo, fue necesario realizar la inspección de la zona de trabajo, con la finalidad de tener criterios que permitan la recolección de la mayor cantidad de información del sistema estudiado.

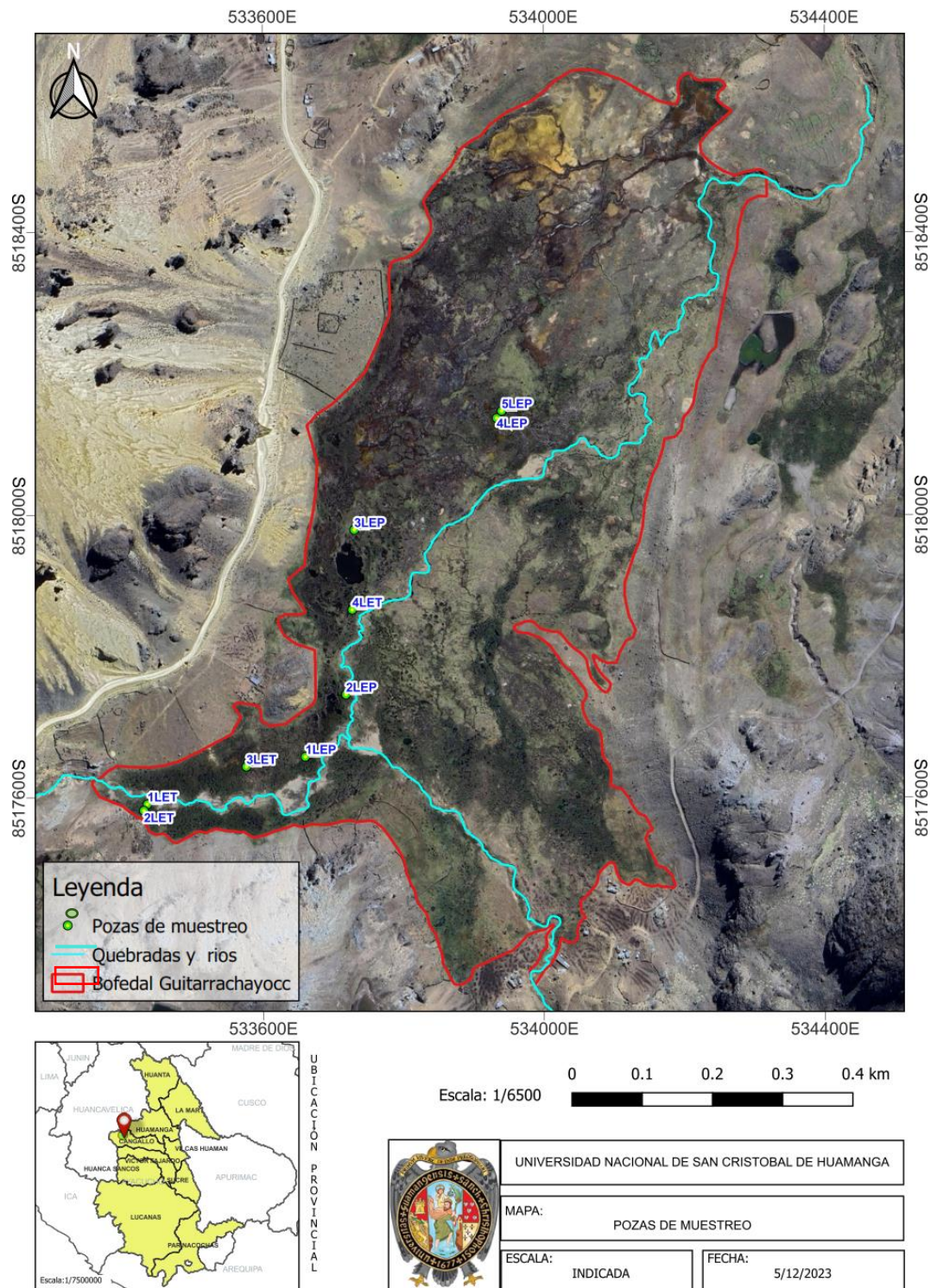
3.3.2. ubicación de las zonas de muestreo

La ubicación de las nueve pozas fue determinística de acuerdo a la presencia de agua, tratando de comprender a casi todos los sistemas lenticos, La elección inicial fue realizada durante el mes de setiembre, época de estiaje, por lo que fueron considerados como permanentes. Posteriormente, se agregaron otras, que, a partir de la presencia de lluvias, mostraron presencia de agua, los cuales fueron denominadas como temporales. El muestreo se realizó de manera mensual desde setiembre 2018 a junio de 2019.

Tabla 2. Coordenadas de ubicación de las pozas de muestreo en el bofedal Guitarrachayocc, distrito Paras, provincia Cangallo, Ayacucho 2018-2019.

Bofedal	Código	Coordenada UTM WGS 84 18L		Altitud (msnm)
		Este (m)	Sur (m)	
Permanente	1LEP	0533660	8517658	4583
	2LEP	0533718	8517746	4583
	3LEP	0533730	8517979	4580
	4LEP	0533933	8518137	4580
	5LEP	0533940	8518147	4581
Temporal	1LET	0533435	8517591	4587
	2LET	0533430	8517582	4586
	3LET	0533576	8517644	4586
	4LET	0533727	8517866	4580

LEP: Léntico permanente
LET: Léntico temporal



LEP: Léntico permanente
LET: Léntico temporal

Figura 1. Mapa de ubicación de las pozas de muestreo en el bofedal Guitarrachayocc, distrito Paras, provincia Cangallo, región Ayacucho 2018-2019.

3.3.3. Colección de zooplancton

Para la colección de zooplancton se tomaron en cuenta las recomendaciones mencionadas en el manual “Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú” (Samanez et al., 2014). Para la obtención de muestras cuantitativas de zooplancton se utilizó una red de plancton de 50 µm de luz de malla con el cual se filtró 16 L de agua que se obtuvo de diferentes lugares de cada ambiente léntico. Para el cual se empleó recipiente plásticos de 4 L y 1 L, con los cuales se tomó alícuotas de diferentes lugares de los ambientes lénticos. Complementariamente se colectaron muestras cualitativas, en el que no se consideró como información importante, la cantidad de agua filtrada. Las muestras filtradas (aproximadamente 200 ml), fueron depositadas en bolsas de polietileno de medidas 6x12 cm, a los cuales se agregó alcohol al 96%. Posteriormente las muestras fueron etiquetadas considerando códigos que los permita identificar por lugar y fecha donde se realizó el muestreo, para posteriormente ser trasladadas al laboratorio de Biodiversidad y Sistema de Información Geográfica (BioSIG) de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, para su procesamiento y análisis; para dicho efecto se empleó un *cooler* cuya temperatura interna fue de 8 °C±1,8.

3.4. procesamiento y preservación de zooplancton

En el laboratorio, las muestras colectadas fueron concentradas mediante el uso de filtros de 40 µm de luz de malla y posteriormente dispuestos en un recipiente de polietileno de boca ancha de aproximadamente 200 ml de capacidad, al cual se agregó alcohol al 70% con la finalidad de que conserve el zooplancton contenido en las muestras. Finalmente fueron rotulados para su identificación según el tipo de pozas y la fecha de muestreo, hasta el proceso de identificación.

3.5. Identificación de zooplancton

La identificación se realizó hasta especie y/o morfoespecie empleando para ello principalmente las muestras cualitativas. Para dicho efecto fue necesario realizar cuidadosas disecciones de algunos organismos con la finalidad de visualizar las características morfológicas de importancia taxonómica. Se empleó un microscopio de la marca Olympus modelo CX31 y un estereoscopio de la marca Zeiss modelo stemi 2000-C. En el proceso de disección, fue necesario el empleo de glicerina 30%, con la finalidad de evitar la deshidratación y un mejor manejo

del organismo. Para la identificación de los organismos se emplearon las claves taxonómicas de Boxshall et al., (2004), Amoros (1984), Samanez & López (2014), Samanez (1991).

Con la finalidad de verificar la identificación de los organismos y en otros arribar hasta género e incluso hasta especie, las muestras fueron remitidas al Departamento de Limnología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Por otro lado, con la finalidad de adquirir más experiencia en la identificación de zooplancton continental, se desarrolló una pasantía por 7 días (anexo 20) en la mencionada institución.

3.6. Determinación de la composición de zooplancton

Para determinar este aspecto en la comunidad estudiada, fue necesario la identificación taxonómica de todos sus componentes por pozas y meses de muestreo.

3.7. Cuantificación de la comunidad zooplanctónica

Una vez identificado los componentes del zooplancton, se realizó los conteos según dichas categorías, priorizando hacerlo por especie y/o morfoespecie. La contabilización se realizó mediante el uso de la cámara de Sedgwick-Rafter, en la cual depositó un mililitro de la muestra para luego realizar el conteo total.

3.8. Determinar la abundancia relativa

En cada muestra se contabilizó el número de individuos por especie y/o morfoespecie para luego dividirlo con el número total de organismos contabilizados. La abundancia relativa se obtuvo multiplicado el anterior valor obtenido por 100, cuyo resultado fue expresado en porcentaje.

3.9. Determinar la diversidad media de Shannon-Wiener

Este índice representa la relación entre la composición de especies y/o morfoespecies y la abundancia relativa de los organismos, asumiendo que estos dos factores influyen en la heterogeneidad de la comunidad.

3.9. Determinación del índice de similitud

Fue calculado mediante el índice de Bray-Curtis, cuyos valores van de 0 a 1, donde 0 significa que no hay ninguna similitud entre los que se compara y 1 como exactamente iguales. Los índices fueron estimados para las nueve pozas y los 10 meses muestreados, los que fueron comparados en pares.

3.10. Tipo de investigación

3.10.1. Diseño de investigación

De nivel básico-descriptivo, donde se recopiló información de las variables que son las características de la comunidad zooplanctónica (composición, abundancia relativa, diversidad media de Shannon- Wiener e índice de similitud de Bray-Curtis).

3.10.2. Análisis de datos

Con los datos de identificación de especie y/o morfoespecie colectados y sus respectivas abundancias; se construyó una matriz en el software Excel 2010, para luego ser exportado a los softwares estadísticos IBM SPSS 27, InfoStat y PAST. Se estimó estadísticos descriptivos de tendencia central y de dispersión (media y desviación típica) que fueron presentados en tablas y figuras. Así mismo, para evidenciar las posibles diferencias de abundancia del zooplancton entre los cuerpos de agua muestreados, se empleó el análisis estadístico no paramétrico de Kruskal-Wallis ($\alpha=0,05$). Para estimar la similitud de los cuerpos de agua lénticos según las características de la comunidad zooplanctónica, se empleó el análisis de conglomerados con el índice de Bray-Curtis.

IV. RESULTADOS

Tabla 3. Presencia de agua según meses en pozas muestreadas, bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.

Mes de muestreo	Pozas muestreadas								
	1LEP	2LEP	3LEP	4LEP	5LEP	1LET	2LET	3LET	4LET
Set-18	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Oct-18	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Nov-18	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Dic-18	+	+	+	+	+	+	-	+	-
Ene-19	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Feb-19	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mar-19	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Abr-19	+	+	+	+	+	+	+	+	+
May-19	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Jun-19	+	+	+	+	+	-	-	+	-
Meses presentes (n°)	10	10	10	10	10	6	5	7	3

+: Presencia

-: Ausencia

LEP: Léntico permanente

LET: Léntico temporal

Tabla 4. Composición del zooplancton en pozas, bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.

Subclase	Orden	Familia	Especie y/o morfoespecie	Pozas muestreadas										P(n°)	
				1LEP	2LEP	3LEP	4LEP	5LEP	1LET	2LET	3LET	4LET			
Copepoda	Calanoida	Centropagidae	<i>Boeckella occidentalis</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	8		
	Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Acantocyclops sp</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	-	7		
	Harpacticoida		<i>Harpacticoida*</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9		
Branchiopoda	Cladocera	Daphaniidae	<i>Daphnia sp</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9		
			<i>Cerodaphnia sp</i>	+	+	+	-	+	+	-	+	-	5		
			<i>Cimocephalus sp</i>	+	+	+	-	+	-	+	+	-	6		
		Macrothricidae	<i>Macrotrix sp</i>	+	+	+	+	-	+	-	+	+	7		
			Eurycercidae	<i>Alona rectangula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9	
		<i>Alona quadrangularis</i>		+	+	+	+	-	+	+	-	+	6		
		<i>Alona guttata</i>		+	+	+	-	-	+	+	+	-	6		
		<i>Alonella nana</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	-	8		
		<i>Camptocercus sp</i>		+	+	-	-	-	-	+	-	+	4		
		<i>Pleuroxus sp</i>		-	+	-	+	-	-	-	-	-	2		
		Chydoridae		<i>Chydorus ovalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9	
				<i>Chydorus latus</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	+	8	
			<i>Chydorus brevilabris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9		
			Bosminidae	<i>Bosmina sp</i>	+	+	-	-	-	-	+	+	-	4	
		Monogononta	Ploimida	Lecanidae	<i>Lecane sp</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
				Lepadellidae	<i>Lepadella amphitropis</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	8
				Brachionidae	<i>Keratella cuadrata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	8
					<i>Keratella cochlearis</i>	-	+	+	+	+	-	-	-	-	4
					<i>Keratella valga</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	-	7
				Trichotriidae	<i>Trichotria tetractis</i>	-	+	+	-	+	+	-	+	-	5
				Trichocercidae	<i>Trichocerca sp</i>	-	+	+	-	+	-	+	-	+	5
				Brachionidae	<i>Brachionus sericus</i>	+	+	+	-	-	+	+	+	+	7
				Brachionidae	<i>Notholca striata</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	-	7
				Mytilinidae	<i>Mytilina sp</i>	+	+	-	+	+	-	-	-	-	4

Subclase	Orden	Familia	Especie y/o morfoespecie	Pozas muestreadas										P(n°)
				1LEP	2LEP	3LEP	4LEP	5LEP	1LET	2LET	3LET	4LET		
Lobosa	Arcellinida	Euchlanidae	<i>Euchalanis dilatata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	8
		Notomantidae	<i>Cephalodella sp</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
		Notomantidae	<i>Monommata sp</i>	-	+	-	-	-	+	-	+	+	+	4
		Brachionidae	<i>Platyias leloupi</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1
		Arcellidae	<i>Arcella sp</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
		Diffugiidae	<i>Diffugia sp</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	8
		Centropyxidae	<i>Centropyxis discoide</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9
			Especie y/o morfoespecie (n°)	27	33	28	23	24	25	23	25	20	34	

+: Presencia

-: Ausencia

LEP: Léntico permanente

LET: Léntico temporal

P(n°): Número de pozas en el cual se halla presente

*Identificado hasta Orden

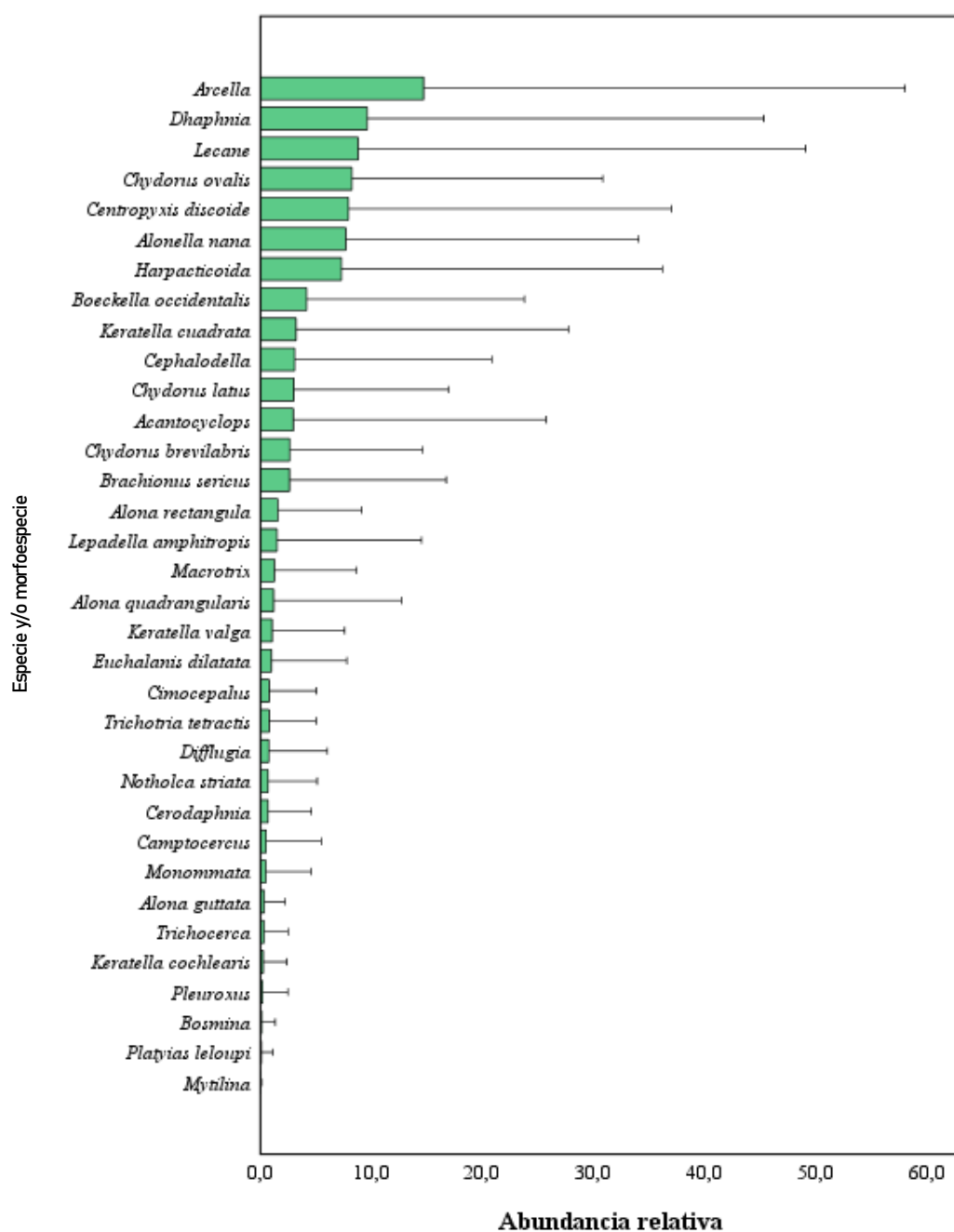
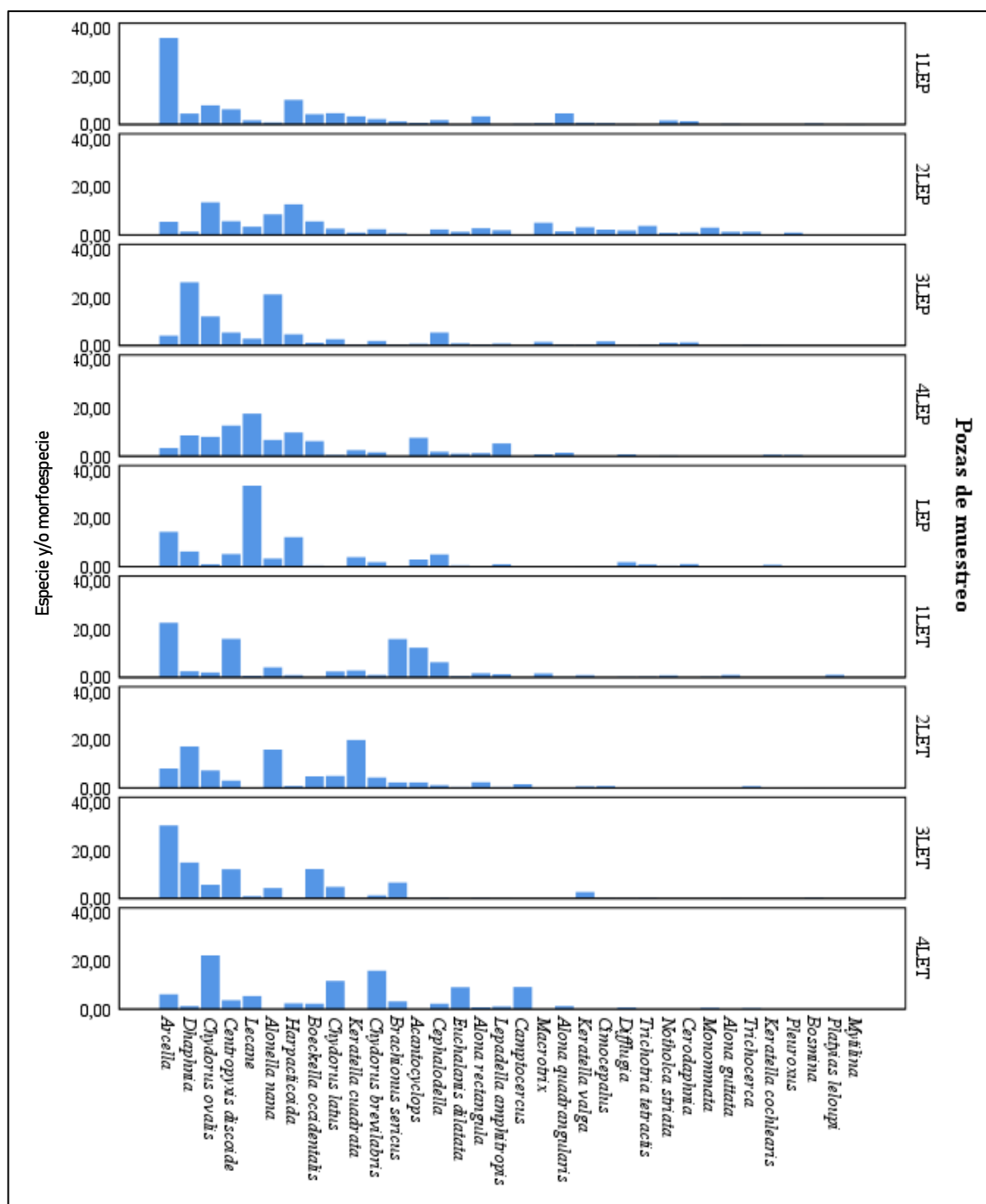


Figura 2. Abundancia relativa promedio del zooplancton bofedal Guitarrachayoc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.



LEP: Léntico permanente

LET: Léntico temporal

Figura 3. Abundancia relativa promedio del zooplancton en pozas de muestreo, bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.

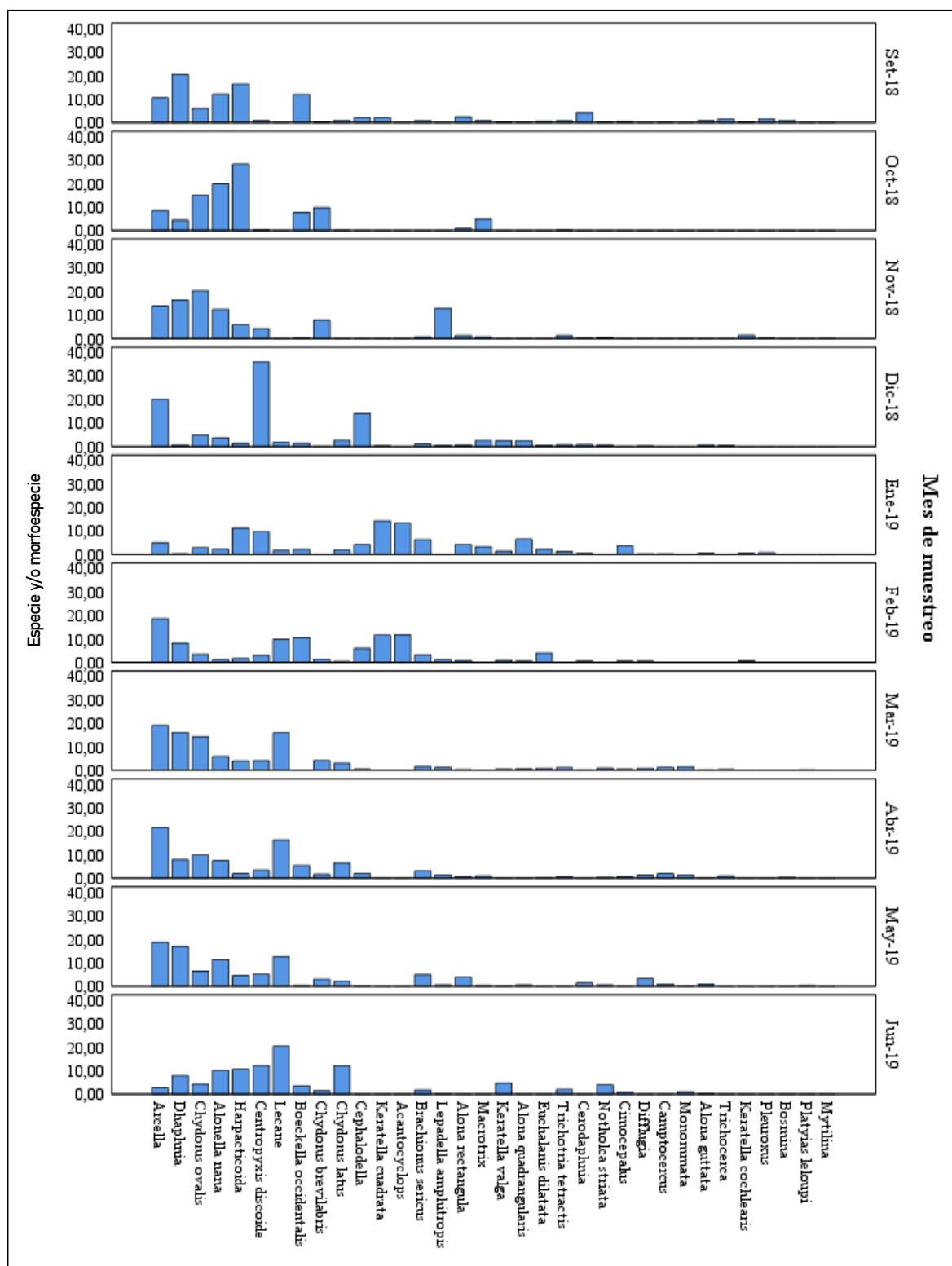


Figura 4. Abundancia relativa promedio de zooplancton por meses de muestreo bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.

Tabla 5. Valores promedios del índice de diversidad Shannon-Wiener del zooplancton registrados por zonas y meses de muestreo del bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.

Pozas y meses de muestreo		Especie y/o Morfoespecie (n°)			Shannon-Wiener (bits/indv)		
		Media	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo
Pozas de muestreo	1LEP	7,60	3,00	14,00	1,59	0,20	2,84
	2LEP	17,70	7,00	25,00	2,74	1,64	3,33
	3LEP	9,30	4,00	16,00	1,88	0,75	2,65
	4LEP	5,70	2,00	10,00	2,06	1,48	3,10
	5LEP	5,50	1,00	9,00	1,68	0,00	2,76
	1LET	9,50	4,00	19,00	1,79	0,90	2,91
	2LET	10,40	6,00	14,00	1,74	0,37	2,95
	3LET	10,00	6,00	16,00	1,67	1,06	2,44
	4LET	14,00	11,00	17,00	2,44	1,65	3,35
Mes de muestreo	Set-18	12,00	2,00	25,00	2,25	1,83	3,02
	Oct-18	6,40	3,00	11,00	1,79	0,48	2,76
	Nov-18	7,80	5,00	11,00	1,79	1,58	1,99
	Dic-18	10,00	3,00	23,00	1,68	0,90	2,63
	Ene-19	10,25	6,00	22,00	2,01	0,37	3,10
	Feb-19	12,22	8,00	19,00	2,29	1,36	3,35
	Mar-19	9,89	3,00	20,00	1,78	0,20	3,17
	Abr-19	9,78	4,00	18,00	1,95	0,51	3,00
	May-19	9,13	3,00	21,00	1,82	0,75	3,33
	Jun-19	6,00	1,00	14,00	2,02	0,00	2,84

LEP: Léntico permanente

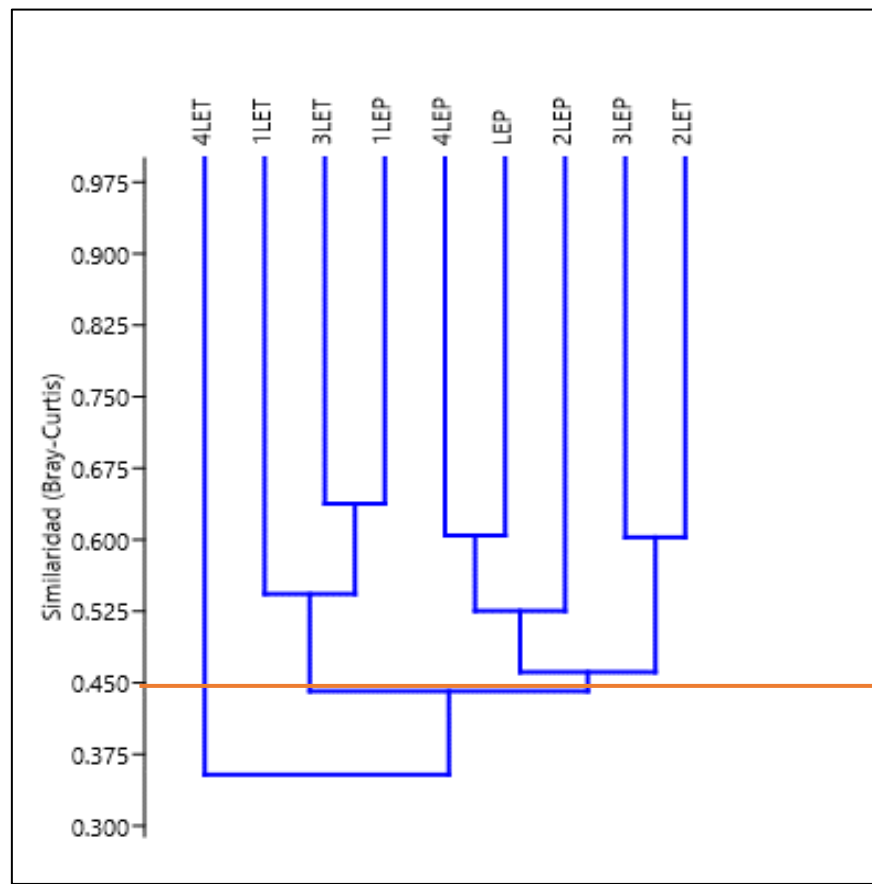
LET: Léntico temporal

Tabla 6. Índices de similitud (índice de Bray-Curtis) del zooplancton registrados en pozas de muestreo del bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.

	1LEP	2LEP	3LEP	4LEP	5LEP	1LET	2LET	3LET	4LET
1LEP	1,00								
2LEP	0,56	1,00							
3LEP	0,44	0,58	1,00						
4LEP	0,50	0,58	0,50	1,00					
5LEP	0,50	0,47	0,42	0,60	1,00				
1LET	0,51	0,37	0,36	0,45	0,44	1,00			
2LET	0,47	0,46	0,60	0,45	0,35	0,36	1,00		
3LET	0,64	0,40	0,44	0,45	0,36	0,58	0,52	1,00	
4LET	0,38	0,47	0,39	0,36	0,28	0,27	0,37	0,31	1,00

LEP: Léntico permanente

LET: Léntico temporal



LEP: Léntico permanente

LET: Léntico temporal

Figura 5. Dendrograma de similitud (Bray-Curtis) de las pozas de muestreo en base a las características del zooplancton del bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, Región de Ayacucho 2018- 2019.

Tabla 7. Índices de similitud (Bray-Curtis) del zooplancton registrados en los meses de muestreo en el bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.

	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19
Set-18	1,00									
Oct-18	0,58	1,00								
Nov-18	0,57	0,57	1,00							
Dic-18	0,33	0,25	0,33	1,00						
Ene-19	0,38	0,29	0,26	0,41	1,00					
Feb-19	0,45	0,30	0,36	0,43	0,55	1,00				
Mar-19	0,50	0,43	0,67	0,45	0,29	0,54	1,00			
Abr-19	0,50	0,42	0,51	0,48	0,31	0,61	0,79	1,00		
May-19	0,59	0,41	0,64	0,45	0,36	0,55	0,81	0,72	1,00	
Jun-19	0,44	0,38	0,39	0,36	0,40	0,38	0,56	0,61	0,55	1,00

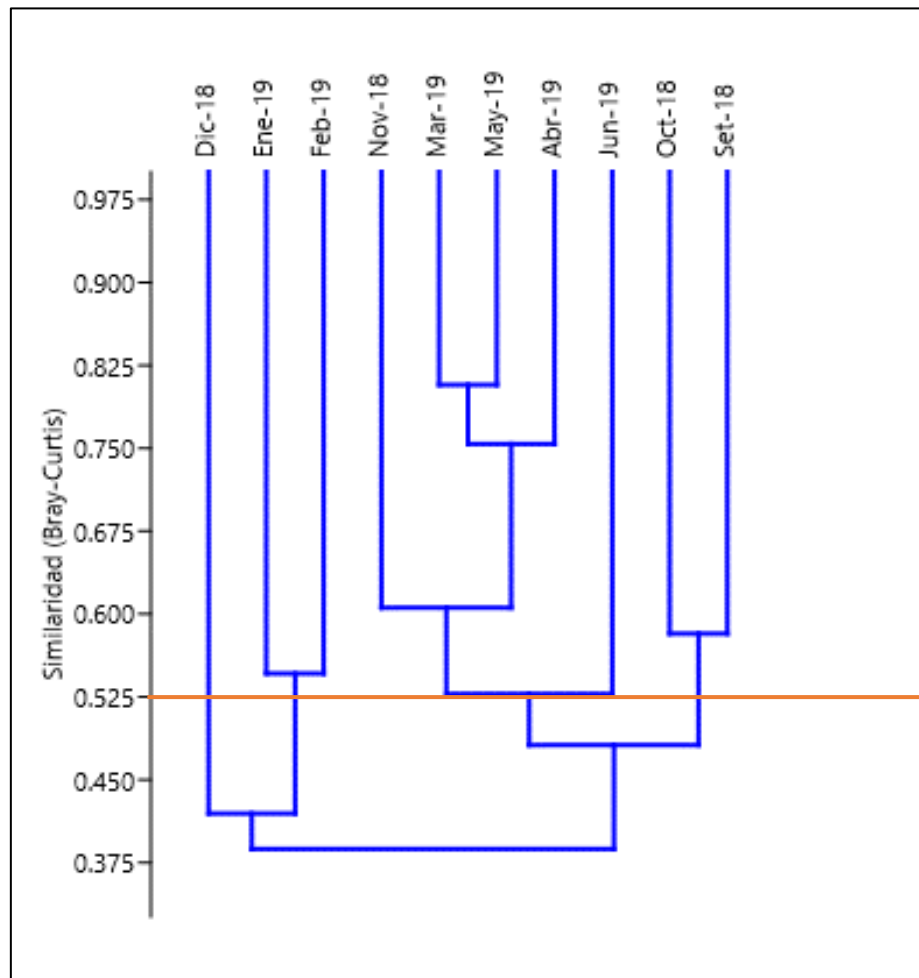


Figura 6. Dendrograma de similitud (Bray-Curtis) de los meses de muestreo en base a las características del zooplancton del bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.

V. DISCUSIÓN

En la Tabla 3 se observa la frecuencia de presencia de agua en los ambientes lénticos estudiados según los meses de muestreo. Se observa la existencia de pozas de muestreo con disposición de agua durante toda la época de estudio y otros, solo en algunos meses. Característica que ha permitido categorizarlos en permanente y temporal, del cinco de nueve pozas seleccionados presentaron aguas durante el periodo de estudio y cuatro de manera temporal. La característica descrita es determinante para la presencia o no, de la comunidad zooplanctónica. Las pozas permanentes son alimentadas principalmente por aguas del subsuelo del bofedal, en la época seca; mientras que, en la época húmeda el agua de las precipitaciones cobra importancia, más para las pozas temporales. Durante la época lluviosa, los ambientes lenticos temporales se hacen presentes a consecuencias de la acumulación de agua en las depresiones del suelo, así como por la elevación del nivel de la capa freática (Cooper et al., 2019). Según estudios realizados en diez bofedales en los Andes Centrales de Bolivia y Perú, señala que las principales fuentes de agua de un bofedal son los manantes subterráneos, además de las corrientes de agua que pueden ser producto de los deshielos de los nevados y de las lluvias. Los bofedales presentan un régimen hídrico que está asociado íntimamente a las lluvias; especialmente los que se hallan en los Andes, centrales y hacia el sur, donde se presenta una fuerte estacionalidad de lluvias, con ausencia desde abril hasta noviembre, con la consecuente disminución de la presencia de cuerpos de agua superficiales (pozas) (Oyague & Maldonado, 2014). Por su parte Maldonado (2014), también afirma que los bofedales en los Andes del Perú, tienen un variado comportamiento hidrológico vinculados de manera importante a los cursos de agua como riachuelos, arroyos y principalmente a la presencia de aguas subterráneas.

En la Tabla 4, presenta la composición de la comunidad zooplanctónica de ambientes lénticos en el bofedal Guitarrachayocc, registrados durante 10 meses

de muestreo en nueve pozas de muestreo. La comunidad zooplanctónica del bofedal Guitarrachayocc estuvo compuesta por 34 especies y/o morfoespecie, representado por la subclase Monogononta (Rotifera), Cladocera, Copepoda y Lobosa(ameba tecada), los que son descritos en las claves taxonómicas de Samanez & López (2014). Las pozas con mayor riqueza de especies y/o formoespecie fue la poza 2LEP con 33 seguido de 3LEP, mientras que el menor número lo obtuvo la poza 4LET con 20 individuos. Cabe señalar que 13 individuos fueron identificados hasta géneros y uno quedó identificado en una categoría más general como orden. Las 34 especies y/o formoespecies, pertenecen a 19 familias, seis órdenes y cuatro subclases, con la subclase Monogononta (Rotifera) como la más diversa, representado por un orden, ocho familias (Lecanidae, Lepadellidae, Brachionidae, Trichotriidae, Trichocercidae, Mytilinidae, Euchlanidae, Notomantidae) y 12 géneros. La subclase Branchiopoda presente con cinco familias, siete géneros y 14 especies y/o morfoespecies, siendo *Pleuroxus sp* el individuo con menor ocurrencia en las pozas de muestreo. La subclase copepoda está representado por tres órdenes (Calanoida, Cyclopoida y Harpacticoida), con dos familias (Centropagidae y Cyclopidae) que estuvieron representadas por *Boeckella occidentalis* y *Acantocyclops ps*. Para el grupo de la subclase Lobosa, está representada por un orden (Arcellinida), se registró representantes de tres familias (Arcellidae, Diffugiidae y Centropyxidae), se logró identificar hasta especie a *Centropyxis discoide*; este grupo tiene mayor ocurrencia en todas pozas de muestreo y de mayor abundancia. Esta subclase (Monogononta) es un grupo muy importante ya que estos organismos son muy activos, considerados como depredadores dentro del plancton, tienen alta tasa de reproducción. También de acuerdo al interés, estos organismos son utilizados como indicadores del estado trófico de un cuerpo agua por lo que revisten gran interés en estudios de ecología y contaminación (Blaz Ríos, 2019). En el trabajo de investigación de Carranza et al., (2021) realizado en un humedal del departamento de Tolima Colombia, reporto similares resultados en la composición el cual obtuvo 30 géneros, representando el grupo con mayor riqueza a rotíferos con 23 géneros igual que el resultado en el estudio, acuerdo a Conde et al., (2004), dichos organismos cumplen un papel importante en la trama trófica, destacando por ser una vía de transferencia de materia y energía, desde los micro productores primarios y las fuentes de detritus-bacterias hacia los niveles consumidores superiores. La subclase Braquiópoda cumple una función como presas, integran una parte

importante del espectro alimentario de los peces planctófagos particularmente aquellos adultos de pequeña talla y de estadios juveniles que de adultos ocupan otros nichos trófico (Paggi, 2004). De acuerdo a lo descrito, la composición de la comunidad es muy heterogénea entre las pozas, lo que está influenciado por las variables ambientales del agua, como el grado de mineralización, tal como lo afirma Aguirre et al., (2011), que sostiene que la diversidad aumenta al disminuir la mineralización.

En la Figura 2, se muestra la abundancia relativa promedio y desviación típica de los componentes de la comunidad zooplanctónica en los cuerpos de agua lenticos en el bofedal Guitarrachayocc. Se observa que la abundancia relativa de los componentes del zooplancton es muy heterogénea, con siete taxones más abundantes, siendo estas, *Arcella* (Arcellina) con un promedio de 14,71%, seguido de *Dhaphnia* (Anomopoda) con 9,64%, *Lecane* (Ploimida) con 8,81%, *Chydorus ovalis* (Ploimida) con 8,25%, *Centropyxis discoide* (Arcellina) con 7,94%, *Alonella nana* (Anomopoda) con 7,69% y Harpacticoida con 7,31%; mientras que 27 taxones restantes presentan abundancias menores a 5%. En la figura en referencia, resalta también el registro de valores elevados de la desviación típica, lo que nos indica que el rango de abundancia de los organismos registrados por pozas y meses de muestreo es muy amplio. Dichas variaciones de abundancia, se deben a los variables ambientales (tal como se afirmó anteriormente), lo que se refleja en las características del lugar donde se hallaron las pozas, por un lado, existen unas que se hallan en lugares con suelo cubierto con vegetación terrestre superficial tipo herbácea; mientras que otros como 4LEP, se halla ubicado en una zona con ninguna o poca presencia de vegetación con la presencia sólidos cristalizados en las orillas de cuerpos de aguas pequeños. Bastidas & Modenutti, (2007) en su estudio en un lago andino patagónico, registró la presencia la subclase Lobosa con los géneros *Arcella* y *Diffugia* en la zona limnética, presenta mayor abundancia ya que el macrófito de la zona limnética brinda aliento al favorecer el incremento del fitoplancton, los valores máximos de abundancia fueron de 112 y 725 ind/L, seguido del orden ploimida siendo la familia *Lecane* la que presento mayor número de especies con una abundancia en el mes de diciembre con 414 ind/L. Fernández (2021) demostró que la riqueza de especies varió significativamente entre los tres tipos de turberas investigadas (ANOVA, $P < 0,05$), en aquellas dominadas por el musgo *Sphagnum*, se registró 74 especies, mientras que en aquellas con otras especies aparte de *Sphagnum*, se registró 43

especies y finalmente las turberas intervenidas presentaron 28 especies. En la investigación realizada por Iannacone & Alvaríño, (2007) evaluaron la diversidad y abundancia de las comunidades zooplanctónicas litorales del humedal Pantanos de Villa ubicada en Lima (Perú), hallaron 43 taxones: donde el porcentaje de riqueza y el número de individuos de rotíferos de humedal fue mayor con 39,5%. Este patrón de mayor diversidad y abundancia de los rotíferos es común en ambientes dulceacuícolas, sean estos lagos, lagunas, reservorios, coincidiendo con lo hallado en la presente investigación. Se considera que los Rotífera son estrategas, oportunista y toleran una gran variación de factores ambientales (Neves et al., 2003).

En la figura 3 se observa la abundancia relativa promedio de los componentes del zooplancton según las pozas de muestreo. La constante de dichas abundancias, es la heterogeneidad; así, *Arcella* es dominante en las pozas 1LEP, 1LET y 3LET, *Daphnia sp* en 3LEP y 2LET y *Chydorus ovalis* lo es en 2LEP y 4LET. Al comparar la abundancia de los taxones en las pozas muestreadas mediante la prueba de Kruskal-Wallis, se halló significancia estadística ($p < 0,05$) en 15 taxones, lo que quiere decir que sus abundancias son diferentes según la poza. Resaltan Harpacticoida que es abundante en la poza 5LEP, también tiene igual comportamiento *Cerodaphnia* que es más abundante en 1LEP y 3LEP y no está presente en cuatro pozas de muestreo (4LEP, 1LET, 2LET Y 4LET), *Cimocephalus* es abundante en la poza 2LEP y no se encuentra presente en las pozas 4LEP, 1LET y 4LET, *Alona quadrangularis* presenta más abundancia en la poza 1LEP y se muestra ausente en las pozas 5LEP, 2LET y 3LET, (Maldonado et al., 2011) presenta en su trabajo la dominancia de cladocera en ambas lagunas así como en el trabajo, se observa la abundancia de este grupo.

En la figura 4, se observa la abundancia relativa promedio de los componentes del zooplancton según los meses de muestreo. Como el caso de la figura 3, se observa una gran heterogeneidad en cuanto a los individuos más abundantes por cada mes, así *Centropyxis discoide* y *Arcella* es dominante en los meses de diciembre, febrero, marzo, abril y mayo, *Daphnia* lo es en septiembre y *Chydorus ovalis* en noviembre. Al realizar la prueba de Kruskal-Wallis (anexo 3) se encontró significancia estadística en diez taxones, dentro de los más importantes se puede mencionar a *Boeckella occidentalis*, *Acantocyclops* cuya abundancia es diferente según los meses de estudio. El género *Boeckella* es característico y dominante en el zooplancton de los lagos altoandinos Sudamericanos ha sido registrado en el

presente estudio en la cual también menciona que la presencia de los individuos en estudio depende del grado de mineralización, debido a que al incremento de la mineralización estas desaparecen (Maldonado et al., 2011).

En la tabla número 5 observamos la riqueza de taxones y los valores promedios del índice de diversidad de Shannon-Wiener registrados por zonas y meses de muestreo del bofedal Guitarrachayocc. Se registró valores máximos para la riqueza de especies y/o morfoespecie en la poza 2LEP compuesta con un promedio de 17,7 mientras que en 5LEP el menor valor con un promedio de 5,5. Para el índice de Shannon-Wiener, se encontró que los valores promedios máximos se encuentran en 2LEP con 2,74 nits/ind y el menor en 1LEP con 1,59 bits/ind, por lo que la diversidad de zooplancton en las pozas muestreadas presenta una diversidad media. El índice de Shannon-Wiener presenta teóricamente un valor máximo ligeramente superior de 5 nits/ind, sin embargo, en las comunidades biológicas donde la equidad no es la generalidad, presentan valores menores a 3,2 (Moreno, 2001); siendo frecuente valores de 2,2 o menos. Al realizar la prueba de Kruskal-Wallis (Anexo 8) se encontró que los valores de riqueza de taxones son estadísticamente diferentes en las pozas de muestreo, resaltando que el promedio máximo fue hallado en 2LEP y el mínimo en 5LEP; mientras que, para el índice de Shannon-Wiener no se encontró significancia estadística, probablemente debido a que, al estimar este índice, se estandariza los valores, consecuentemente la diferencia numérica se reduce. Para los meses de muestreo, el número de taxones en promedio máximo fue de 12,22 registrado para febrero, mientras que el mínimo fue de 6 para junio; para el índice de Shannon-Wiener, se halló un promedio máximo de 2,29 para febrero, mientras que el mínimo fue de 1,68 para diciembre. Las variaciones de dichos valores, podrían estar determinados por el efecto de las condiciones ambientales sobre la comunidad, probablemente determinado por la presencia de lluvias y sobre todo por la temperatura ambiental de extremo frío, que se presentan en algunas épocas del año que afectan negativamente a muchos componentes de la comunidad o favoreciendo a otras. Al realizar la prueba de Kruskal-Wallis (Anexo 9) para comparar la riqueza de especie y/o morfoespecie y el índice de Shannon-Wiener según los meses de muestreo, no se halló significancia estadística ($p > 0,05$), lo que quiere decir que la riqueza de especies y/o morfoespecies y el índice de diversidad de Shannon-Wiener, son semejante en las pozas muestreadas.

La tabla 6 se observa los índices de similaridad entre las pozas calculados con el índice de Bray-Curtis para el zooplancton. De acuerdo a dicha tabla observamos que existen valores que van desde 0,64 como máximo hasta 0,35 como mínimo, esto nos hace ver que existen pozas que tienen similaridad (valores iguales o mayores a 0,6), es el caso de las pozas 4LEP y 5LEP que son similares a un nivel 60% al igual que 3LEP y 2LET, valores ligeramente más elevados se registra en 1LEP y 3LET, cuya similaridad es de 0,64 (64%), mientras que, se hallaron valores bajos como el que presentan 5LEP y 2LET con 0,35, de 5LEP y 3LET con 0.36. La elevada similaridad entre 1LEP y 3LET, se da debido a que en ellas domina el taxa *Arcella*, mientras que los valores bajos corresponden a lugares donde no compartes los taxones y con abundancias extremas. Las condiciones ambientales son determinantes, como la presencia de macrófitas, para la prevalencia de un taxón. Fernández, (2021), afirma que *Aracella* es más abundante en turberas con presencia de *Sphagnum* que claramente es beneficioso para estos organismos. Complementariamente a ello se presenta la figura número 5, que representa a través de un dendrograma las similitudes de las pozas, resalta que a 52,5% de similaridad se forman cuatro conglomerados, resaltamos que la poza 4LET es la que tiene menor similitud con el resto de pozas, esto debido a que la abundancia de taxones es menor a comparación de las otras pozas de muestreo. La diferencia en cuanto a las características de las comunidades, es el reflejo de las variables ambientales del agua que condicionan la presencia de determinados organismos de acuerdo a su rango de tolerancia (Krebs, 2014).

En la tabla número 7 presentamos el índice similitud (índice de Bray-Curtis) del zooplancton según los meses de muestreo en el bofedal Guitarrachayocc, resalta que los meses de marzo y mayo presentan un mayor porcentaje de similaridad que asciende a un 81%, seguido de abril y mayo con 72%, dichos valores elevados, probablemente se deba a que son meses contiguos por lo que las diferencias de las condiciones ambientales entre ellos se minimizan, en ese contexto la comunidad del zooplancton varía muy poco. Los valores mínimos fueron registrados entre los meses de octubre y diciembre (25%). Complementariamente se realizó un dendrograma de similitud (Figura 6) en la cual a un valor de 52,5% de similitud se forman cuatro conglomerados, resalta que el más disímil es diciembre, debido a que es uno de los meses que presenta mayor número de taxones, con *Centropyxis discoide* como las más abundante probablemente estimulado por el inicio de las precipitaciones pluviales y una mejor

temperatura ambiental. Estos cambios ambientales, son determinantes en las características de las comunidades biológicas, puesto que estimulan cambios en la composición y densidad; lo que concuerdan con lo hallado por (López & Serna, 2015) en un trabajo realizado en México, donde reportaron valores bajo en meses fríos y en particular en diciembre se observó un abatimiento drástico en la riqueza específica y un elevado incremento en los meses cálidos. Por otro lado, en el trabajo “Diversidad fitoplanctónica y zooplanctónica estacional en un gradiente de concentración de sales de un sistema vertiente-bofedal- salar. Salar de acosta, II Región, Chile” realizado por Lagomarsino Pizarro, (2016), reportan valores bajos en la abundancia en épocas de pre-lluvias comparado con la temporada de post-lluvias, estas variaciones influyen en sus dinámicas y relaciones de la comunidad.

VI. CONCLUSIONES

1. En los ambientes lenticos del bofedal, se registró 34 especies y/o morfoespecies de zooplankton, pertenecientes a 19 familias 6 órdenes, 4 subclases y 27 géneros, donde la subclase Monogononta (Rotifera) presentó una mayor diversidad, con 8 familias y 12 géneros.
2. Las mayores abundancias relativas lo presentaron *Arcella sp.* (Arcellina), *Daphnia sp.* (Anomopoda), *Lecane sp.* (Ploimida), *Chydorus ovalis* (Ploimida), *Centropyxis discoide* (Arcellina), *Alonella nana* (Anomopoda) y Harpacticoida, que en conjunto representan 64,35; mientras que los 27 taxones restantes presentan una abundancia menor al 5%.
3. Según el índice de diversidad de Shannon-Wiener se halló un valor máximo de 2,74 en la poza 2LEP y un mínimo de 1,59 en la poza 1LEP. Para el caso de los meses, febrero presentó un valor máximo de 2,29 y diciembre un valor mínimo de 1.68.
4. La similitud estimada mediante el índice de similitud (Bray-Curtis) en base a las características de la comunidad del zooplankton, muestra la existencia de pozas que son similares con un valor máximo de 0,64, así como también pozas cuya similitud es mucho menor, con valores de 0,27. La similitud de los meses presenta, tienen un comportamiento similar a lo descrito, presentando un valor máximo de 0,81 y un mínimos de 0,25.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones en estos ambientes de agua superficial de los bofedales altoandinos abarcando tiempos y espacios con mayor variabilidad de factores ambientales.
2. Realizar estudios sobre los rangos de tolerancia de los diferentes grupos de la comunidad zooplanctónica de ambientes lenticos de bofedales alto andinos.
3. Realizar estudios de la composición y la estructura de la comunidad zooplanctónica en otros bofedales altoandinos.
4. En base al conocimiento científico de los bofedales, generar políticas públicas que permitan la conservación de los bofedales, donde las instituciones públicas y privadas, las universidades y las poblaciones aledañas participen en la toma de decisiones.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, F., Aguilera, X., Campero, M., Prado, P., & Fernández Espinoza, C. E. (2023). Estructura del ensamblaje de microcrustáceos en tres distritos biogeográficos de los Andes de Bolivia. *Ciencia y Tecnología*, 14, 35-45.
- Aguirre, L., EP, A., Brehm, G., Herzog, S., Jørgensen, P., Kattan, G., Maldonado, M., Martinez, R., Mena Alvarez, J. L., Pabón Caicedo, J. D., Seimon, A., & C, T. (2011). Phenology and interspecific Ecological Interactions of Andean Biota in the Face of Climate Change (pp. 68-92).
- Alzerreca Angelo, H. (1992). Producción y utilización de los pastizales de la zona andina de Bolivia.
- Amoros, C. (1984). Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises-5. Crustacés Cladocères. Publications de la Société Linnéenne de Lyon, 53(3), 72-107. <https://doi.org/10.3406/linly.1984.10627>
- Bastidas, M., & Modenutti, B. (2007). Efecto de la estructuración por macrófitas y por recursos alimentarios en la distribución horizontal de tecamebas y rotíferos en un lago andino patagónico. *Revista chilena de historia natural*, 80(3), 345-362. <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2007000300008>
- Blaz Ríos, S. (2019). Rotíferos como indicadores de la calidad ambiental en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de San Juan de Miraflores (PTAR Sedapal- SJM). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10393>
- Bledzki, L. A., & Rybak, J. I. (2016). Freshwater Crustacean Zooplankton of Europe: Cladocera & Copepoda (Calanoida, Cyclopoida) Key to species identification, with notes on ecology, distribution, methods and introduction to data analysis. Springer.
- Boxshall, G. A., Halsey, S., & Boxhall, G. A. (2004). An an Introduction to Copepod Diversity.
- Brusca, R. C., & Brusca, G. J. (1990). Invertebrates. Invertebrates., Ed.2. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20043104964>
- Campillo, S., García, E. M., Carmona, M. J., & Serra, M. (2011). Local adaptation in rotifer populations. *Evolutionary Ecology*, 25(4), 933-947. <https://doi.org/10.1007/s10682-010-9447-5>
- Carranza, H., Gordillo, J. G., & Reinoso, G. (2021). Rotíferos, copépodos y branquiópodos presentes en un humedal del departamento del Tolima, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1336>
- Cavero, J., & Manrique, M. F. (2019). Lagunas altoandinas de Huánuco evaluadas para el desarrollo de acuicultura, 2016. Instituto del Mar del Perú - IMARPE. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3342>
- Conde-Porcuna, J. M., Ramos-Rodríguez, E., & Morales-Baquero, R. (2004). El zooplancton como integrante de la estructura trófica de los ecosistemas lénticos. *Ecosistemas*, 13(2).<https://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/204>
- Cooper, D. J., Sueltenfuss, J., Oyague, E., Yager, K., Slayback, D., Caballero, E. M. C., Argollo, J., & Mark, B. G. (2019). Drivers of peatland water table dynamics in the central Andes, Bolivia and Peru. *Hydrological Processes*, 33(13), 1913-1925. <https://doi.org/10.1002/hyp.13446>
- Covich, A. P., Thorp, J. H., & Rogers, D. C. (2010). Introduction to the Subphylum Crustacea. En J. H. Thorp (Ed.). *Ecology and Classification of North American*

- Freshwater Invertebrates (Third Edition) (pp. 695-723). Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374855-3.00018-2>
- Dalu, T., & Wasserman, R. J. (2021). *Fundamentals of Tropical Freshwater Wetlands: From Ecology to Conservation Management*. Elsevier.
- Fernández, L. (2021). Composition and community structure of testate amoebae in peatlands of the Aysén Region, Chile (in Spanish) (pp. 133-159).
- Gomez Cisneros, A. (2007). Caracterización de la comunidad zooplanctónica de la represa Cuchoquesera, Ayacucho 2004—2005. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2827370>
- Greenacre, M., & Primicerio, R. (2014). Multivariate analysis of ecological data. Fundacion BBVA.
https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=0H6IAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=info:_9bqMPf0KGEJ:scholar.google.com&ots=5aShFE-CUJ&sig=Mn25yt5JCbguY9rdf95O7CZ3OTE
- Havel, J. E., & Shurin, J. B. (2004). Mechanisms, effects, and scales of dispersal in freshwater zooplankton. *Limnology and Oceanography*, 49(4part2), 1229-1238. https://doi.org/10.4319/lo.2004.49.4_part_2.1229
- Iannacone, J., & Alvarino, L. (2007). Diversidad y abundancia de comunidades zooplanctónicas litorales del humedal Pantanos de Villa, Lima, Perú. *Gayana (Concepción)*, 71(1), 49-65. <https://doi.org/10.4067/S0717-65382007000100006>
- Iannacone, J., Salazar, N., Alvarino, L., & Argota, G. (2013). Rotíferos y otras especies zooplanctónicas litorales de la Laguna de Paca y Ñahuinpuquio, Junín, Perú. *Neotropical Helminthology*, 7(1).
<https://doi.org/10.24039/rnh201371955>
- Krebs, C. (2014). Ecología: El análisis experimental de la distribución y la abundancia. <https://library.wur.nl/WebQuery/titel/599061>
- Lagomarsino, C. F. (2016). Diversidad fitoplanctónica y zooplanctónica estacional en un gradiente de concentración de un sistema vertiente-bofedal-salar. Solar de Ascotan, II Región, Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/188200>
- Lambert, A. (2003). Valoración Económica de Los Humedales. Un Componente Importante de Las Estrategias de Gestión de Los Humedales A Nivel de Las Cuencas Fluviales. Scribd.
<https://es.scribd.com/document/376937485/Valoracion-Economica-de-Los-Humedales-Un-Componente-Importante-de-Las-Estrategias-de-Gestion-de-Los-Humedales-a-Nivel-de-Las-Cuencas-Fluviales>
- López, E., & Serna, J. A. (2015). Variación estacional del zooplancton del embalse Ignacio Allende, Guanajuato, México y su relación con el fitoplancton y factores ambientales. *Revista de Biología Tropical*, 643-657.
<https://doi.org/10.15517/rbt.v47i4.19220>
- Loureiro, L. (1997). *Manual de Identificação de Cladóceros Límnicos do Brasil*.
- Magurran, A. E. (2013). Measuring biological diversity. *Current Biology*, 31(19), R1174-R1177. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.07.049>
- Maldonado, M. (2014). Introducción a los bofedales de la región Altoandina Peruana.
- Maldonado, M., Maldonado, J., Ortega, H., Encalada, A., Carvajal, F. M., Rivadeneira, J., Acosta, F., Jacobsen, D., Crespo, A., & Rivera, C. A. (2011). Biodiversity in Aquatic Systems of the Tropical Andes (pp. 276-294).
- Marshall, A. J., & Williams, W. D. (1985). *Zoología. Invertebrados (Vol. 1)*. Reverté.
<https://www.iberlibro.com/buscar-libro/titulo/zoologia-invertebrados/autor/marshall-williams/>

- Meneses, R., Loza, S., Domic, A., Palabral, A., Zeballos, G., & Ortuño, T. (2015). Bofedales altoandinos (pp. 191-205).
- Monge-Salazar, M. J., Tovar, C., Cuadros-Adriazola, J., Baiker, J. R., Montesinos-Tubée, D. B., Bonnesoeur, V., Antiporta, J., Román-Dañobeytia, F., Fuentealba, B., Ochoa-Tocachi, B. F., & Buytaert, W. (2022). Ecohydrology and ecosystem services of a natural and an artificial bofedal wetland in the central Andes. *Science of The Total Environment*, 838, 155968. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155968>
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. Manuales y tesis SEA.
- Muñoz, A., De Los Ríos, P., & Möller, P. (2015). Zooplankton of the highland bogs of Putana, a desert wetland of the high puna, northern Chile. *Crustaceana*, 88(10-11), 1235-1244. <https://doi.org/10.1163/15685403-00003482>
- Neves, I. F., Rocha, O., Roche, K. F., & Pinto, A. A. (2003). Zooplankton community structure of two marginal lakes of the River Cuiabá (Mato Grosso, Brazil) with analysis of Rotifera and Cladocera diversity. *Brazilian Journal of Biology*, 63, 329-343. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842003000200018>
- Oyague, E., & Maldonado, M. (2014). Relationships between aquatic invertebrates, water quality and vegetation in an Andean peatland system.
- Paggi, J. C. (2004). Importancia de la fauna de "Cladóceros" (Crustácea, Branchiopoda) del Litoral Fluvial Argentino. 2004.
- Ricci, C. (2001). Dormancy patterns in rotifers. *Hydrobiologia*, 446(1), 1-11. <https://doi.org/10.1023/A:1017548418201>
- Roldán, G., & Restrepo, J. (2008). Fundamentos de limnología neotropical.
- Ruppert, E. E., & Barnes, R. D. (1996). Zoología de los invertebrados. McGraw-Hill. <https://books.google.com.pe/books?id=U9bVPgAACAAJ>
- Ruppert y Barnes, 1996. (s. f.). Zoología de los invertebrados 6ed. dokumen.tips. Recuperado 6 de junio de 2023, de <https://dokumen.tips/education/zoologia-de-los-invertebrados-6ed-ruppert-y-barnes-1996.html>
- Sabater, S., & Elozegi, A. (2009). Conceptos y técnicas en ecología fluvial.
- Samanez, I. (1991). Rotíferos planctónicos de la Amazonía Peruana II: Departamento de Loreto. Publicaciones De Museo de Historia Natural, 38, 1-4.
- Samanez, I., & López, D. (2014). Distribución geográfica de Boeckella y Neoboeckella (Calanoida: Centropagidae) en el Perú. *Revista Peruana de Biología*, 21(3), 223-228. <https://doi.org/10.15381/rpb.v21i3.10895>
- Samanez, I., Rimarachín, V., Palma, C., Arana, J., Ortega Torres, H., Correa, V., Hidalgo, M., & Universidad Nacional Mayor de San Marcos, D. de L. (2014). Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: Plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú. En Ministerio del Ambiente. Ministerio del Ambiente. <http://repositoriodigital.minam.gob.pe/xmlui/handle/123456789/887>
- Sarma, S., & Gutierrez, M. (1998). Rotifer diversity in a central Mexican pond. *Hydrobiol.*, 387-388, 47-54. <https://doi.org/10.1023/A:1017008918839>
- Segers, H. H. (1995). A reappraisal of the Scardidiidae (Rotifera, Monogononta). *Zoologica Scripta*, 24(2), 91-100. <https://doi.org/10.1111/j.1463-6409.1995.tb00394.x>
- Serra, M., & Carmona, M. (1993). Mixis strategies and resting eeg production of rotifers living in temporally-varying habitats. *Rotifer Symposium VI*, 117-126. https://doi.org/10.1007/978-94-011-1606-0_16
- Smirnov, N. N. (2017). Physiology of the Cladocera. Academic Press.
- Smith-thomas. M., Smith-Robert. L. (2015). Ecología Sexta Edición. <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-del->

litoral/procesos-naturales-del-ambiente-biogeografia-y-ecologia/1ra-y-2da-
parte-smith-smith-2015/8864526

- Squeo, F. A., Warner, B. G., Aravena, R., & Espinoza, D. (2006). Bofedales: Turberas de alta montaña de los Andes centrales. *Revista chilena de historia natural*, 79(2), 245-255. <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2006000200010>
- Straškrabová, V. (1995). Limnology Now: A Paradigm of Planetary Problems. *Internationale Revue Der Gesamten Hydrobiologie Und Hydrographie*, 80(4), 654-654. <https://doi.org/10.1002/iroh.19950800414>
- Uéno, M. (1967). Zooplankton of Lake Titicaca on the Bolivian side. *Hydrobiologia*, 29(3), 547-568. <https://doi.org/10.1007/BF00189910>
- Robert Lee Wallace, Rotíferos: metazoos exquisitos, biología integradora y comparada, volumen 42, número 3, julio de 2002, páginas 660–667, <https://doi.org/10.1093/icb/42.3.660>
- Whittaker, R. H. (1972). Evolution and Measurement of Species Diversity. *TAXON*, 21(2-3), 213-251. <https://doi.org/10.2307/1218190>

ANEXOS

Anexo 1. Abundancia relativa promedio de los componentes del zooplancton por pozas de muestreo en el bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.

Especie y/o morfoespecie	Media
<i>Arcella sp.</i>	14,71
<i>Daphnia sp.</i>	9,64
<i>Lecane sp.</i>	8,81
<i>Chydorus ovalis</i>	8,25
<i>Centropyxis discoide</i>	7,94
<i>Alonella nana</i>	7,69
Harpacticoida	7,31
<i>Boeckella occidentalis</i>	4,17
<i>Keratella cuadrata</i>	3,23
<i>Cephalodella sp</i>	3,10
<i>Chydorus latus</i>	3,03
<i>Acantocyclops sp.</i>	2,97
<i>Chydorus brevilabris</i>	2,65
<i>Brachionus sericus</i>	2,64
<i>Alona rectangula</i>	1,57
<i>Lepadella amphitropis</i>	1,51
<i>Macrotrix sp.</i>	1,27
<i>Alona quadrangularis</i>	1,21
<i>Keratella valga</i>	1,07
<i>Euchalanis dilatata</i>	1,01
<i>Cimocephalus sp.</i>	0,80
<i>Trichotria tetractis</i>	0,79
<i>Diffugia sp.</i>	0,77
<i>Notholca striata</i>	0,71
<i>Cerodaphnia sp.</i>	0,71
<i>Camptocercus sp.</i>	0,53
<i>Monommata sp.</i>	0,49
<i>Alona guttata</i>	0,36
<i>Trichocerca sp.</i>	0,34
<i>Keratella cochlearis</i>	0,26
<i>Pleuroxus sp.</i>	0,22
<i>Bosmina sp.</i>	0,12
<i>Platyias leloupi</i>	0,09
<i>Mytilina sp.</i>	0,02

Anexo 2. Promedios de la abundancia relativa de taxones del zooplancton por pozas de muestreo en el bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.

Especie y/o morfoespecie	Media - Pozas de muestreo								
	1LEP	2LEP	3LEP	4LEP	5LEP	1LET	2LET	3LET	4LET
<i>Boeckella occidentalis</i>	4,30	5,69	1,17	6,28	0,49	0,00	4,83	12,28	2,24
<i>Acantocyclops sp.</i>	0,72	0,32	0,82	7,65	3,00	12,39	2,31	0,00	0,00
<i>Harpacticoida</i>	10,28	12,84	4,70	9,87	12,33	0,90	0,83	0,31	2,40
<i>Daphnia sp.</i>	4,55	1,43	26,38	8,62	6,41	2,52	17,30	15,03	1,31
<i>Cerodaphnia sp.</i>	1,34	1,14	1,34	0,00	1,18	0,00	0,00	0,04	0,00
<i>Cimocephalus sp.</i>	0,56	2,26	1,81	0,00	0,40	0,00	0,87	0,28	0,00
<i>Macrotrix sp.</i>	0,51	5,13	1,53	0,78	0,00	1,64	0,00	0,04	0,09
<i>Alona rectangula</i>	3,37	2,87	0,53	1,30	0,29	1,77	2,43	0,40	0,81
<i>Alona quadrangularis</i>	4,63	1,56	0,49	1,43	0,00	0,14	0,00	0,00	1,28
<i>Alona guttata</i>	0,19	1,32	0,11	0,00	0,00	1,03	0,15	0,31	0,00
<i>Alonella nana</i>	0,90	8,66	21,30	6,80	3,42	4,19	15,98	4,35	0,00
<i>Camptocercus sp.</i>	0,19	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58	0,00	9,18
<i>Pleuroxus sp.</i>	0,00	1,04	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Chydorus ovalis</i>	7,98	13,64	12,13	8,11	1,08	2,09	7,29	5,79	22,34
<i>Chydorus brevilabris</i>	2,25	2,44	1,98	1,65	2,00	1,03	4,34	1,32	15,98
<i>Chydorus latus</i>	4,70	2,66	2,69	0,52	0,00	2,49	5,04	4,83	11,75
<i>Bosmina sp.</i>	0,34	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,54	0,00
<i>Lecane sp.</i>	1,73	3,52	2,94	17,76	33,76	0,71	0,14	1,02	5,45
<i>Lepadella amphitropis</i>	0,00	1,99	0,87	5,33	1,10	1,36	0,38	0,11	1,08
<i>Keratella cuadrata</i>	3,38	1,06	0,27	2,50	4,00	2,84	19,95	0,06	0,00
<i>Keratella cochlearis</i>	0,00	0,28	0,11	0,67	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Keratella valga</i>	0,77	3,21	0,45	0,00	0,34	0,95	0,67	2,75	0,00
<i>Trichotria tetractis</i>	0,00	3,77	0,40	0,00	1,02	0,27	0,00	0,40	0,00
<i>Trichocerca sp.</i>	0,00	1,35	0,29	0,00	0,29	0,00	0,74	0,00	0,35
<i>Brachionus sericus</i>	1,31	0,69	0,41	0,00	0,00	15,93	2,32	6,63	3,23
<i>Notholca striata</i>	1,67	0,98	1,19	0,24	0,48	0,81	0,00	0,01	0,00
<i>Mytilina sp.</i>	0,02	0,03	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Euchalanis dilatata</i>	0,06	1,38	0,98	1,05	0,54	0,40	0,38	0,00	9,12
<i>Cephalodella sp.</i>	1,80	2,30	5,42	1,91	5,14	6,30	1,17	0,56	2,24
<i>Monommata sp.</i>	0,00	3,11	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,11	0,52
<i>Platyias leloupi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	0,00	0,00	0,00
<i>Arcella sp.</i>	36,01	5,51	4,14	3,39	14,57	22,71	8,10	30,44	6,22
<i>Diffugia sp.</i>	0,13	1,91	0,14	0,80	2,00	0,21	0,00	0,19	0,69
<i>Centropyxis discoide</i>	6,34	5,77	5,43	12,77	5,30	16,00	3,04	12,21	3,75

LEP: Léntico permanente

LET: Léntico temporal

Anexo 3. Prueba de Kruskal Wallis para comparar la densidad (org/L) relativa de los componentes del zooplancton entre las pozas de muestreo bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.

Estadísticos de prueba ^{a,b}			
Especie y/o morfoespecie	H de Kruskal-Wallis	gl	Sig. asin.
<i>Boeckella occidentalis</i>	10,836	8	0,211
<i>Acantocyclops sp.</i>	2,971	8	0,936
Harpacticoida	20,283	8	0,009
<i>Daphnia sp.</i>	10,377	8	0,240
<i>Cerodaphnia sp.</i>	16,099	8	0,041
<i>Cimocephalus sp.</i>	16,466	8	0,036
<i>Macrotrix sp.</i>	12,185	8	0,143
<i>Alona rectangula</i>	14,424	8	0,071
<i>Alona quadrangularis</i>	24,619	8	0,002
<i>Alona guttata</i>	19,622	8	0,012
<i>Alonella nana</i>	22,204	8	0,005
<i>Camptocercus sp.</i>	24,686	8	0,002
<i>Pleuroxus sp.</i>	14,247	8	0,076
<i>Chydorus ovalis</i>	20,115	8	0,010
<i>Chydorus brevilabris</i>	14,464	8	0,070
<i>Chydorus latus</i>	20,376	8	0,009
<i>Bosmina sp.</i>	5,906	8	0,658
<i>Lecane sp.</i>	15,303	8	0,054
<i>Lepadella amphitropis</i>	11,298	8	0,185
<i>Keratella cuadrata</i>	5,027	8	0,755
<i>Keratella cochlearis</i>	6,216	8	0,623
<i>Keratella valga</i>	16,182	8	0,040
<i>Trichotria tetractis</i>	30,041	8	0,000
<i>Trichocerca sp.</i>	14,341	8	0,073
<i>Brachionus sericus</i>	28,222	8	0,000
<i>Notholca striata</i>	8,401	8	0,395
<i>Mytilina sp.</i>	12,002	8	0,151
<i>Euchalanis dilatata</i>	14,603	8	0,067
<i>Cephalodella sp.</i>	4,944	8	0,764
<i>Monommata sp.</i>	17,930	8	0,022
<i>Platyias leloupi</i>	21,976	8	0,005
<i>Arcella sp.</i>	21,304	8	0,006
<i>Diffugia sp.</i>	12,873	8	0,116
<i>Centropyxis discoide</i>	6,497	8	0,592

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Pozas de muestreo

Anexo 4. Abundancia relativa promedio de zooplancton por meses de muestreo bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.

Especie y/o morfoespecie	Media por Mes de muestreo									
	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19
<i>Boeckella occidentalis</i>	12,02	7,74	0,21	1,36	2,14	10,51	0,22	5,41	0,41	3,53
<i>Acartocyclops sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	13,23	11,69	0,00	0,00	0,00	0,00
Harpacticoida	16,36	28,13	5,85	1,34	11,24	1,63	4,03	1,94	4,54	10,59
<i>Daphnia sp.</i>	20,40	4,39	16,33	0,68	0,28	8,19	16,06	7,87	16,92	7,90
<i>Cerodaphnia sp.</i>	4,23	0,00	0,23	0,80	0,46	0,59	0,27	0,00	1,36	0,00
<i>Cimocephalus sp.</i>	0,48	0,00	0,00	0,05	3,60	0,60	0,48	0,92	0,14	0,98
<i>Macrotrix sp.</i>	0,87	4,92	0,70	2,57	3,30	0,03	0,00	1,04	0,42	0,00
<i>Alona rectangula</i>	2,42	0,92	1,32	0,64	4,32	0,84	0,36	0,84	3,87	0,00
<i>Alona quadrangularis</i>	0,13	0,00	0,00	2,43	6,46	0,51	0,67	0,14	0,57	0,00
<i>Alona guttata</i>	0,87	0,00	0,00	0,64	0,50	0,00	0,32	0,19	0,79	0,26
<i>Alonella nana</i>	12,08	19,83	12,36	3,69	2,22	1,09	5,92	7,42	11,36	10,10
<i>Camptocercus sp.</i>	0,13	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	1,21	1,93	0,89	0,00
<i>Pleuroxus sp.</i>	1,59	0,00	0,21	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Chydorus ovalis</i>	6,02	14,92	20,23	4,74	2,81	3,39	14,26	9,82	6,43	4,30
<i>Chydorus brevilabris</i>	0,40	9,70	7,88	0,09	0,00	1,30	4,18	1,71	2,98	1,54
<i>Chydorus latus</i>	1,00	0,13	0,00	2,65	1,77	0,36	2,94	6,55	1,98	12,01
<i>Bosmina sp.</i>	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
<i>Lecane sp.</i>	0,00	0,00	0,00	1,71	1,64	9,80	15,89	16,29	12,58	20,32
<i>Lepadella amphitropis</i>	0,00	0,00	12,83	0,43	0,04	1,11	1,17	1,51	0,57	0,13
<i>Keratella cuadrata</i>	2,07	0,00	0,00	0,26	14,24	11,47	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Keratella cochlearis</i>	0,34	0,00	1,33	0,00	0,50	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Keratella valga</i>	0,40	0,00	0,00	2,48	1,41	0,88	0,52	0,11	0,38	4,81
<i>Trichotria tetractis</i>	0,74	0,27	1,25	0,73	1,25	0,00	1,13	0,76	0,14	1,96
<i>Trichocerca sp.</i>	1,52	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,41	1,07	0,00	0,00
<i>Brachionus sericus</i>	0,82	0,00	0,70	1,07	6,30	3,22	1,63	3,14	4,91	1,79
<i>Notholca striata</i>	0,26	0,00	0,42	0,64	0,00	0,16	0,95	0,53	0,57	3,90
<i>Mytilina sp.</i>	0,01	0,02	0,03	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Euchalanis dilatata</i>	0,53	0,00	0,00	0,52	2,17	3,97	0,90	0,39	0,10	0,00
<i>Cephalodella sp.</i>	2,07	0,00	0,00	14,02	4,14	5,91	0,50	2,05	0,28	0,00
<i>Monommata sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54	1,37	0,28	1,11
<i>Platylabus leloupi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,48	0,00
<i>Arcella sp.</i>	10,47	8,58	13,89	19,95	4,98	18,57	19,15	21,64	18,74	2,69
<i>Diffugia sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,25	0,19	0,53	0,91	1,39	3,21	0,00
<i>Centropyxis discoide</i>	0,95	0,44	4,24	35,80	9,66	2,93	4,12	3,46	5,09	12,08

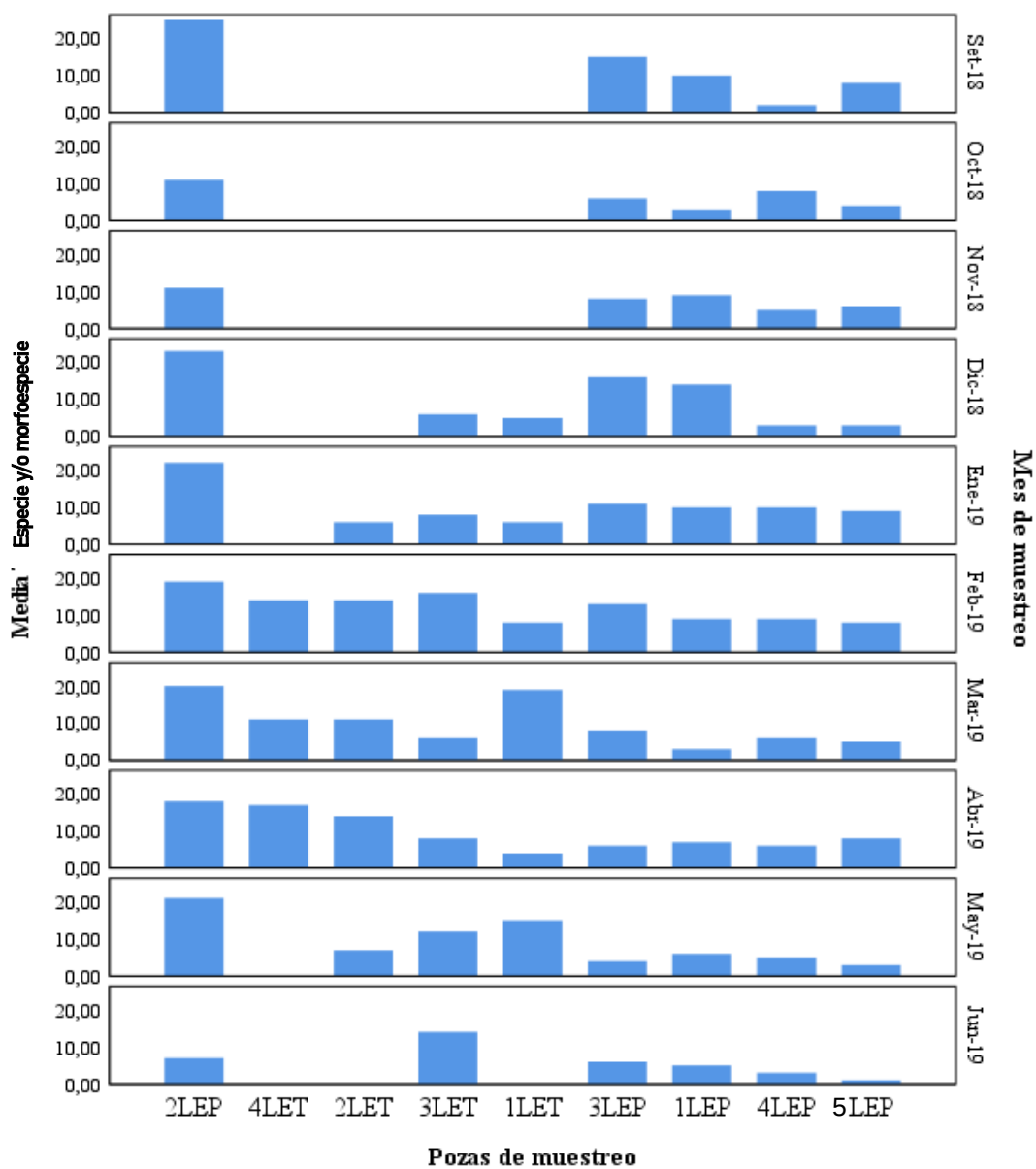
Anexo 5. Prueba de Kruskal Wallis para comparar la densidad (org/L) relativa de los componentes del zooplancton entre los meses de muestreo bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.

Estadísticos de prueba^{a,b}			
	H de Kruskal- Wallis	gl	Sig. asin.
<i>Boeckella occidentalis</i>	18,675	9	0,028
<i>Acantocyclops sp.</i>	34,214	9	0,000
Harpacticoida	17,220	9	0,045
<i>Daphnia sp.</i>	9,252	9	0,414
<i>Cerodaphnia sp.</i>	20,572	9	0,015
<i>Cimocepalus sp.</i>	10,354	9	0,323
<i>Macrotrix sp.</i>	8,540	9	0,481
<i>Alona rectangula</i>	12,791	9	0,172
<i>Alona quadrangularis</i>	9,117	9	0,427
<i>Alona guttata</i>	8,027	9	0,531
<i>Alonella nana</i>	13,524	9	0,140
<i>Camptocercus sp.</i>	6,274	9	0,712
<i>Pleuroxus sp.</i>	12,511	9	0,186
<i>Chydorus ovalis</i>	11,927	9	0,217
<i>Chydorus brevilabris</i>	21,511	9	0,011
<i>Chydorus latus</i>	11,118	9	0,268
<i>Bosmina sp.</i>	18,698	9	0,028
<i>Lecane sp.</i>	20,036	9	0,018
<i>Lepadella amphitropis</i>	11,907	9	0,219
<i>Keratella cuadrata</i>	41,151	9	0,000
<i>Keratella cochlearis</i>	12,967	9	0,164
<i>Keratella valga</i>	14,996	9	0,091
<i>Trichotria tetractis</i>	5,740	9	0,766
<i>Trichocerca sp.</i>	15,702	9	0,073
<i>Brachionus sericus</i>	11,016	9	0,275
<i>Notholca striata</i>	7,880	9	0,546
<i>Mytilina sp.</i>	14,167	9	0,117
<i>Euchalanis dilatata</i>	12,870	9	0,169
<i>Cephalodella sp.</i>	27,200	9	0,001
<i>Monommata sp.</i>	10,820	9	0,288
<i>Platyias leloupi</i>	6,489	9	0,690
<i>Arcella sp.</i>	15,224	9	0,085
<i>Diffugia sp.</i>	9,889	9	0,360
<i>Centropyxis discoide</i>	17,247	9	0,045

a. Prueba de Kruskal Wallis

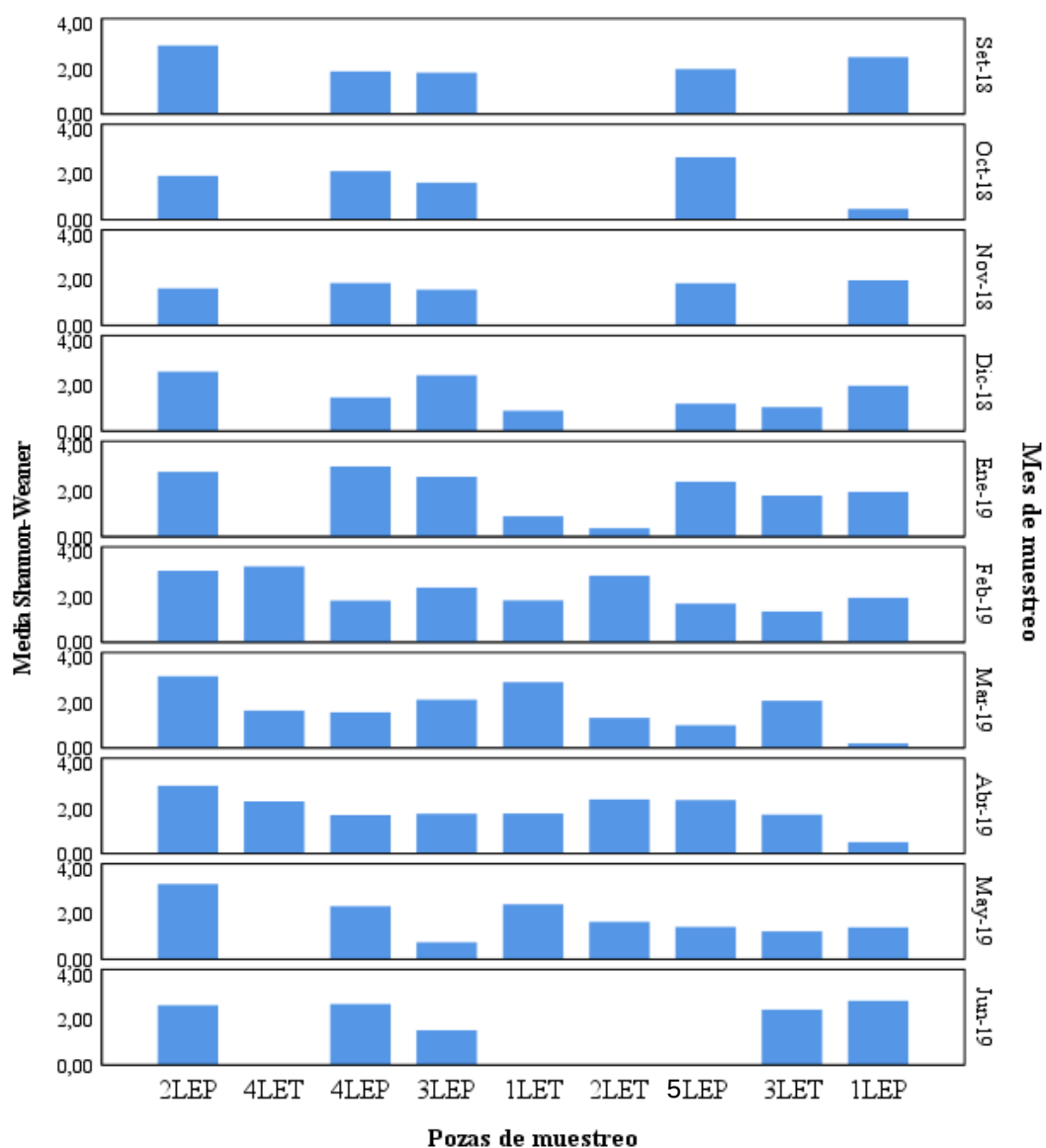
b. Variable de agrupación: Mes de muestreo

Anexo 6. Valores promedios del número de taxones del zooplancton registrados por zonas y meses de muestreo de zooplancton por meses de muestreo bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.



LEP: Léntico permanente
LET: Léntico temporal

Anexo 7. Valores promedios del índice de Shannon-Wiener del zooplancton registrados por zonas y meses de muestreo en el bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018- 2019.



LEP: Léntico permanente
LET: Léntico temporal

Anexo 8. Resultado de prueba de Kruskal Wallis para comparar las pozas muestreadas según el número de taxas e índices de diversidad de (Shannon Wiener) de zooplancton en el bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región Ayacucho 2018- 2019.

Estadísticos de prueba^{a,b}

	H de Kruskal-Wallis	gl	Sig. asin.
Especies y/o morfoespecie (n°)	29,524	8	0,000
Shannon-Wiener	15,340	8	0,053

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Pozas de muestreo

Anexo 9. Resultado de prueba de Kruskal Wallis para comparar los meses de muestreo según el número de taxas y el índice de diversidad de (Shannon Wiener) de zooplancton en el bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región Ayacucho 2018- 2019.

<i>Estadísticos de prueba^{a,b}</i>			
	H de Kruskal-Wallis	gl	Sig. asin.
Especies y/o morfoespecies (n°)	10,082	9	0,344
Shannon-Wiener	5,656	9	0,774
a. Prueba de Kruskal Wallis			
b. Variable de agrupación: Mes de muestreo			

Anexo 10. Resultado de la densidad promedio (org/L) de los componentes del zooplankton del bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, región de Ayacucho 2018 - 2019.

Especie y/o morfoespecie	Pozas de muestreo									Promedio (n°org/L)
	1LEP	2LEP	3LEP	4LEP	5LEP	1LET	2LET	3LET	4LET	
<i>Arcella sp.</i>	7,13	1,17	0,46	0,13	0,60	2,40	1,50	23,54	1,67	4,29
<i>Chydorus ovalis</i>	0,77	3,83	1,23	0,54	0,06	0,56	1,79	0,92	12,15	2,43
<i>Daphnia sp.</i>	0,58	0,10	3,73	0,33	0,33	0,63	4,96	10,65	0,21	2,39
<i>Boeckella occidentalis</i>	0,48	2,19	0,13	0,17	0,04	0,00	0,96	13,24	0,21	1,93
<i>Centropyxis discoide</i>	1,73	1,65	0,54	0,23	0,29	2,92	0,54	6,79	2,01	1,86
<i>Chydorus latus</i>	0,21	1,15	0,29	0,02	0,00	0,66	1,42	1,28	7,99	1,45
<i>Chydorus brevilabris</i>	0,21	0,56	0,23	0,13	0,02	0,28	1,17	0,36	9,65	1,40
<i>Alonella nana</i>	0,08	3,27	2,44	0,42	0,23	0,73	4,00	0,36	0,00	1,28
<i>Keratella cuadrata</i>	0,50	0,21	0,04	0,31	0,40	0,28	7,96	0,12	0,00	1,09
<i>Lecane sp.</i>	0,08	0,81	0,40	0,98	1,79	0,07	0,04	0,36	3,40	0,88
<i>Acanthocyclops sp.</i>	0,13	0,06	0,13	0,69	0,44	5,94	0,25	0,00	0,00	0,85
Harpacticoida	1,04	3,19	0,48	0,21	0,63	0,21	0,17	0,06	1,11	0,79
<i>Camptocercus sp.</i>	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	0,00	6,60	0,78
<i>Brachionus sericus</i>	0,25	0,19	0,06	0,00	0,00	3,68	0,38	1,67	0,21	0,71
<i>Cephalodella sp.</i>	0,25	0,69	0,75	0,10	0,17	0,87	0,25	0,48	0,21	0,42
<i>Alona rectangula</i>	0,35	1,00	0,06	0,06	0,02	0,42	0,58	0,18	0,63	0,37
<i>Macrotrix sp.</i>	0,04	2,52	0,17	0,08	0,00	0,07	0,00	0,09	0,07	0,34
<i>Keratella valga</i>	0,27	0,27	0,04	0,00	0,04	0,14	0,13	1,13	0,00	0,22
<i>Euchalanis dilatata</i>	0,02	0,48	0,13	0,04	0,04	0,10	0,04	0,00	0,97	0,20
<i>Diffugia sp.</i>	0,02	0,44	0,02	0,04	0,04	0,07	0,00	0,21	0,56	0,16
<i>Lepadella amphitropis</i>	0,00	0,48	0,15	0,17	0,06	0,35	0,04	0,03	0,07	0,15
<i>Alona quadrangularis</i>	0,52	0,48	0,06	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00	0,21	0,15
<i>Cimocephalus sp.</i>	0,06	0,71	0,19	0,00	0,02	0,00	0,25	0,06	0,00	0,14
<i>Trichotria tetractis</i>	0,00	0,81	0,06	0,00	0,06	0,07	0,00	0,06	0,00	0,12
<i>Alona guttata</i>	0,02	0,58	0,02	0,00	0,00	0,28	0,04	0,12	0,00	0,12
<i>Monommata sp.</i>	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,03	0,42	0,11
<i>Trichocerca sp.</i>	0,00	0,33	0,04	0,00	0,02	0,00	0,21	0,00	0,28	0,10
<i>Cerodaphnia sp.</i>	0,19	0,23	0,23	0,00	0,08	0,00	0,00	0,03	0,00	0,08
<i>Notholca striata</i>	0,10	0,23	0,10	0,02	0,02	0,21	0,00	0,03	0,00	0,08
<i>Pleuroxus sp.</i>	0,00	0,35	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Platylabus leloupi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Keratella cochlearis</i>	0,00	0,06	0,02	0,02	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Bosmina sp.</i>	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,00	0,02
<i>Mytilina sp.</i>	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

LEP: Léntico permanente

LET: Léntico temporal

Anexo 11. Registro fotográfico del proceso de muestreo en bofedal Guitarrachayocc, distrito Paras, provincia Cangallo, región Ayacucho 2018 – 2019.



Vista panorámica del bofedal Guitarrachayocc, distrito Paras, Cangallo, Ayacucho 2018-2019.



Ambientes lenticos del bofedal Guitarrachayocc, Paras, Cangallo, Ayacucho.

Anexo 12. Registro fotográfico del proceso de muestreo en bofedal Guitarrachayocc, distrito Paras, provincia Cangallo, región Ayacucho 2018 – 2019.



Código de pozas de muestreo y toma de muestra de la comunidad zooplanctónica.

Anexo 13. Registro fotográfico del proceso de tratamiento de muestras en el Laboratorio de Biodiversidad y Sistema de Información Geográfica, colectadas en el bofedal Guitarrachayocc, distrito Paras, provincia Cangallo, región Ayacucho 2018 – 2019.



Identificación y recuento de la comunidad zooplanctónica.

Anexo 14. Registro fotográfico de estructuras taxonómicas de la familia Cyclopoidae del zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.



Acanthocyclops sp. (♀)
Cyclopidae



Acanthocyclops sp. (♂)
Cyclopidae



Copepodito (♀)
Acanthocyclops sp.
Cyclopidae



Copepodito (♂)
Acanthocyclops sp.
Cyclopidae



Disección del 5to par de patas de
Acanthocyclops sp.
Cyclopidae

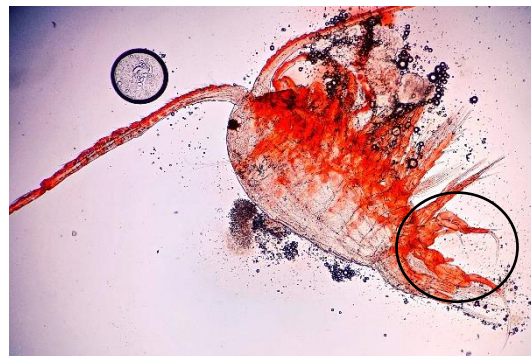


Disección del 5to par de patas de
Acanthocyclops sp.
Cyclopidae

Anexo 15. Registro fotográfico de las estructuras taxonómicas de la familia Centropagidae Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.



Boeckella occidentalis (♀)
Centropagidae



Boeckella occidentalis (♂)
Centropagidae



copepodito (♀)
Boeckella occidentalis
Centropagidae



Antena con una muesca (corte)
Boeckella occidentalis
Centropagidae



Disección del 5to par de patas
Boeckella occidentalis
Centropagidae



Disección del 5to par de patas
Boeckella occidentalis
Centropagidae

Anexo 16. Registro fotográfico del orden Ploimida del Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.



Keratella cochlearis
Brachionidae



Keratella quadrata
Brachionidae



Trichocerca sp.
Trichocercidae



Keratella valga
Brachionidae



Notholca striata
Trichotriidae



Trichotria tetractis
Brachionidae

orden Ploimida del Zooplankton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.



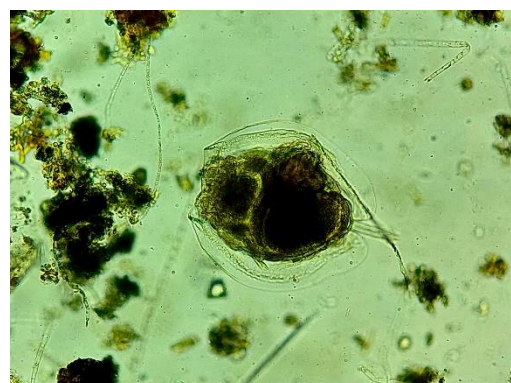
Notholca striata
Brachionidae



Lepadella amphitropis
Lepadellidae



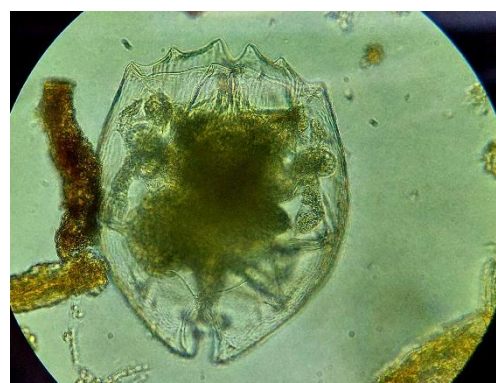
Mytilina sp.
Mytilinidae



Euchlanis dilatata
Euchlanidae



Cephalodella sp.
Notomantidae



Brachionus sericus
Brachionidae

Orden Ploimida del Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.



Brachionus sericus
Brachionidae



Lecane sp.
Lecanidae



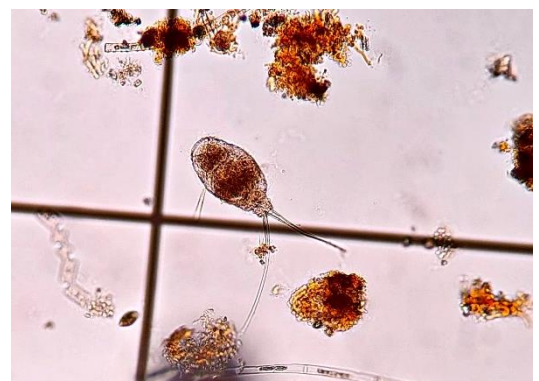
Platyas leloupi
Brachionidae



Platyas leloupi
Brachionidae



Monommata sp.
Notomantidae

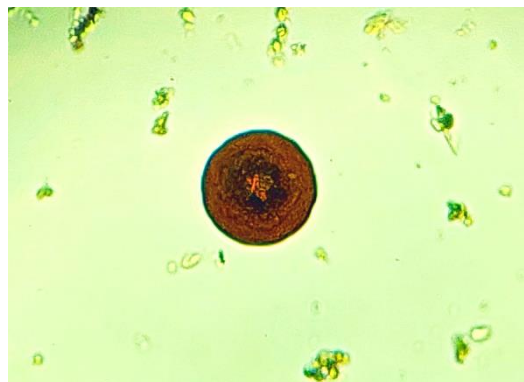


Monommata sp.
Notomantidae

Anexo 17. Registro fotográfico de orden Arcellinida del Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.



Arcella sp.
Arcellidae



Arcella sp.
Arcellidae



Arcella sp.
Arcellidae



Arcella sp.
Arcellidae



Diffugia sp.
Diffugiidae



Diffugia sp.
Diffugiidae

Orden Arcellinida del Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.



Centropyxis discoide
Centropyxidae



Centropyxis discoide
Centropyxidae

Anexo 18. Registro fotográfico del orden Harpacticoida del Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.



Hembra (♀)



Hembra (♀)

Anexo 19. Registro fotográfico del orden Cladocera del Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.



Daphnia sp.
Daphniidae



Cerophania sp.
Daphniidae



Simocephalus sp.
Daphniidae



Macrothrix sp.
Macrothricidae

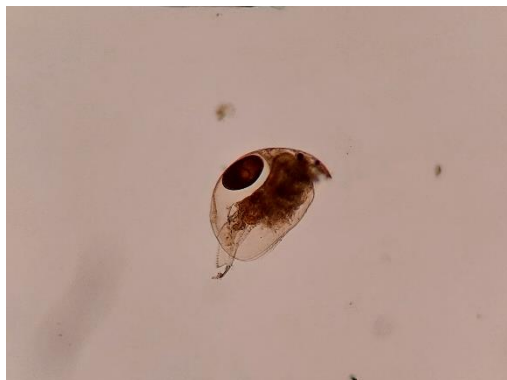


Alona rectangula
Euryceridae



Alona quadrangularis
Euryceridae

Orden Cladocera del Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.



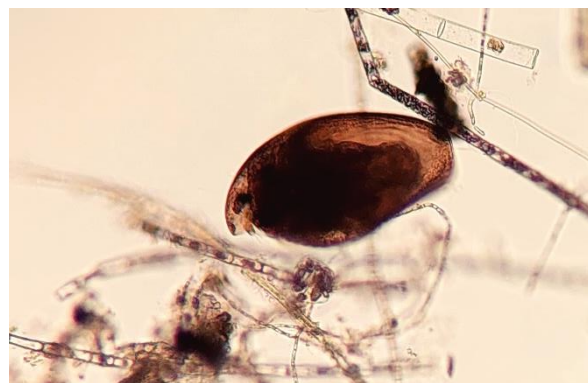
Alona guttata
Euryceridae



Alonella nana
Euryceridae



Camptocercus sp.
Chydoridae



Camptocercus sp.
Chydoridae



Pleuroxus sp.
Chydoridae



Chydorus ovalis
Chydoridae

Orden Cladocera del Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019.



Chydorus latus
Chydoridae



Chydorus brevilabris
Chydoridae



Bosmina sp.
Bosminidae

Anexo 20. Constancia del Departamento de Limnología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima. 2023.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



CONSTANCIA

La jefa del departamento de Limnología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

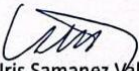
Deja constancia que:

La Señorita Bachiller **MAY GINA TABOADA YUPANQUI**, con DNI N.º 46971031, egresada de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, realizó, una pasantía de investigación en el departamento de Limnología del Museo de Historia Natural-UNMSM, desde el lunes 6 al miércoles 15 de febrero del presente año, completando un total de 80 horas, tiempo que dedicó íntegramente a la identificación de las muestras de zooplancton procedentes de ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc, distrito de Paras, provincia de Cangallo, Región de Ayacucho y correspondientes a su trabajo de tesis para la obtención del Título profesional, bajo la dirección de quien suscribe y la colaboración de la bióloga Diana López.

Igualmente, resalto la puntualidad y dedicación que demostró la Srta. May Taboada al realizar su trabajo.

Se expide el presente documento a solicitud de la interesada y para los fines que estime pertinentes.

Lima, 15 de febrero de 2023


Mg. Iris Samanez Valer
Departamento de Limnología
Museo de Historia Natural-UNMSM



Anexo 21. Matriz de consistencia

TITULO: Zooplancton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019					
AUTOR: May Gina TABOADA YUPANQUI		ASESOR: Carlos Emilio CARRASCO BADAJOZ			
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cuál es la variación de las características de la comunidad zooplanctónica en el bofedal Guitarrachayocc del distrito de Paras, de la provincia de Cangallo, región de Ayacucho en el periodo de setiembre de 2018 a junio de 2019?	Objetivo general Evaluar la variación de las características de la comunidad zooplanctónica en el bofedal Guitarrachayocc del distrito de Paras, de la provincia de Cangallo, región de Ayacucho de setiembre de 2018 a junio de 2019. Objetivos específicos - Determinar la composición de la comunidad zooplanctónica, identificando sus componentes hasta familia, género y/o especie en los ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc de setiembre de 2018 a junio de 2019. - Determinar la abundancia relativa de los componentes de la comunidad zooplanctónica en los ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc de setiembre de 2018 a junio de 2019. - Determinar la diversidad media de Shannon-Wiener de la comunidad zooplanctónica en los ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc de setiembre de 2018 a junio de 2019. - Determinar el índice de similitud de Bray-Curtis de la comunidad zooplanctónica en los ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc de setiembre de 2018 a junio de 2019. .	Antecedentes. Marco conceptual Bofedal Zooplancton Rotifera Cladocera Copepoda Protozoos ameboides Composición de la comunidad biológica Abundancia relativa de familia y/o géneros Diversidad de familia y/o géneros Fundamentos teóricos Ecosistemas acuáticos continentales Importancia de los bofedales Zooplancton principales componentes del zooplancton Índices de diversidad	El comportamiento de las características de la comunidad zooplanctónica (composición, abundancia, diversidad α, diversidad β) del bofedal Guitarrachayocc indican que son variables en el periodo de muestreo comprendido de setiembre de 2018 a junio de 2019.	Comunidad zooplanctónica en el bofedal Guitarrachayocc. Indicadores: - Composición (identificación hasta género y/o especie) - Abundancia relativa de los componentes de la comunidad (%) - Diversidad α (índice Shannon-Wiener) - Diversidad β (índice de Bray-Curtis)	Nivel de investigación Básica Tipo de investigación Descriptivo Tamaño de muestra 111 muestras de zooplancton filtrados a partir de 16 litros de agua, teniendo 4 ambientes lénticos temporales y 5 ambientes lénticos permanentes del bofedal Guitarrachayocc. Técnicas Observación con ayuda de guía dicotómica para zooplancton. Análisis estadístico Descriptivo (estadística de tendencia central y de dispersión) Análisis inferencial (ANVA, Kruskal Wallis)

**UNSCH**FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. May Gina TABOADA YUPANQUI
RESOLUCIÓN DECANAL N° 145-2024-UNSCH-FCB-D

En la ciudad de Ayacucho, siendo las cuatro de la tarde del uno de abril del año dos mil veinticuatro; se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, presidido por el Dr. Saturnino Martín TENORIO BAUTISTA a su vez siendo Miembro Jurado; Dr. Carlos Emilio CARRASCO BADAJOZ (Miembro – Asesor); Mg. Rebelino ACUÑA MARTÍNEZ (Miembro-4to. Jurado); actuando como secretario docente el Mg. Jime Jack RIVERA VILLAR; para presenciar la sustentación de tesis titulada: **Zooplankton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019**; presentado por la Bach. May Gina TABOADA YUPANQUI; el presidente encargado luego de verificar la documentación presentada, indicó al secretario docente dar lectura a la documentación generada que refrenda el presente acto académico, luego de ello dispuso el inicio al acto de sustentación, indicando a la sustentante que dispone de cuarenta y cinco minutos para exponer su trabajo de investigación tal como establece el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología. Culminada la exposición, el presidente invitó a cada uno de los Miembros del Jurado a participar con sus observaciones, sugerencias y preguntas a la sustentante. Culminada esta etapa, el presidente invitó a la sustentante y al público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio para que los miembros del jurado evaluador puedan realizar las deliberaciones y calificaciones; cuyos resultados son los que se consignan a continuación:

Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta a preguntas	Promedio
Dr. Saturnino Martín TENORIO BAUTISTA	17	17	17
Mg. Rebelino ACUÑA MARTÍNEZ	18	17	18
PROMEDIO			18

La sustentante alcanzó el promedio de 18 aprobatorio. Acto seguido, el presidente autorizó el ingreso de la sustentante y el público al Auditorio dando a conocer los resultados e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las seis y quince de la tarde; firmando al pie del presente en señal de conformidad.

Dr. Saturnino Martín TENORIO BAUTISTA
Presidente y Miembro Jurado

Mg. Rebelino ACUÑA MARTÍNEZ
Miembro – 4to. Jurado

Dr. Carlos Emilio CARRASCO BADAJOZ
Miembro Asesor

Mg. Jime Jack RIVERA VILLAR
secretario Docente



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA - ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

Nº 43-2024-FCB-D

Yo, FIDEL RODOLFO MUJICA LENGUA, Director de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **Zooplankton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019**, por , MAY GINA TABOADA YUPANQUI; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 23%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario Nº 039-2021-UNSCH-C.

En consecuencia, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 30 de junio de 2024.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología
Dr. Fidel R. Mujica Lengua
DIRECTOR

Zooplankton en ambientes
lénticos del bofedal
Guitarrachayocc del distrito
Paras, provincia Cangallo,
región de Ayacucho, 2018-2019
por May Gina Taboada Yupanqui

Fecha de entrega: 28-jun-2024 06:42p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2410027560

Nombre del archivo: TABOADA-YUPANQUI-May-Gina-pregrado_Tesis-2024_TURNITIN.pdf (995.18K)

Total de palabras: 11121

Total de caracteres: 59587

Zooplankton en ambientes lénticos del bofedal Guitarrachayocc del distrito Paras, provincia Cangallo, región de Ayacucho, 2018-2019

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

15%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	14%
2	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	3%
3	core.ac.uk Fuente de Internet	2%
4	issuu.com Fuente de Internet	1%
5	simacaribe.blogspot.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.scielo.org.co Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo