

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**TESIS:**

**Contenido estomacal en relación con las características morfológicas  
y fisiológicas del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*,  
laguna de Pacucha, Andahuaylas**

Para optar el título profesional de:

**BIÓLOGA, ESPECIALIDAD: ECOLOGÍA Y RECURSOS  
NATURALES**

PRESENTADO POR:

**Bach. Lili Yhoseth VELASQUEZ ACUÑA**

ASESOR:

**Dr. Carlos Emilio CARRASCO BADAJOZ**

**AYACUCHO - PERÚ**

**2025**

A mis padres, mi hijo y a mis hermanos con  
mucho cariño por su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por brindarme las facilidades para concluir mis estudios superiores y materializar mi formación profesional.

A la Facultad de Ciencias Biológicas, por labrar en mí la profesión de bióloga y sus docentes por sabias enseñanzas.

Al Laboratorio de Biodiversidad y Sistema de Información Geográfica (BIOSIG) por brindarme las facilidades logísticas para realizar el trabajo de investigación.

A los docentes que han contribuido en mi formación, en especial a mi asesor, Dr. Carlos Emilio Carrasco Badajoz por su apoyo incondicional, orientación académica y contribución, que han permitido la elaboración y finalización del presente trabajo de investigación tesis tendiente a la obtención del título de Bióloga.

A la Mg. Carolina Rayme Chalco, por su apoyo en el procesamiento e identificación de las muestras biológicas.

A todas aquellas personas que con invalorable apoyo contribuyeron en la culminación del presente trabajo de investigación.

## ÍNDICE GENERAL

|                                                                                       | Pág. |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| DEDICATORIA                                                                           | iii  |
| AGRADECIMIENTO                                                                        | v    |
| ÍNDICE GENERAL                                                                        | vii  |
| ÍNDICE DE TABLAS                                                                      | ix   |
| ÍNDICE DE FIGURAS                                                                     | x    |
| ÍNDICE DE ANEXO                                                                       | xi   |
| RESUMEN                                                                               | xv   |
| I. INTRODUCCIÓN                                                                       | 1    |
| II. MARCO TEÓRICO                                                                     | 3    |
| 2.1. Antecedentes                                                                     | 3    |
| 2.2. Marco conceptual                                                                 | 5    |
| 2.2.1. Laguna                                                                         | 5    |
| 2.2.2. Contenido estomacal del pez:                                                   | 5    |
| 2.2.3. Longitud total del pez                                                         | 5    |
| 2.2.4. Peso del pez                                                                   | 6    |
| 2.2.5. Estado de madurez sexual del pez                                               | 6    |
| 2.2.6. Composición del alimento                                                       | 6    |
| 2.2.7. Abundancia                                                                     | 6    |
| 2.3. Bases teóricas                                                                   | 6    |
| 2.3.1. Lagunas                                                                        | 6    |
| 2.3.2. Zonas del ecosistema léntico                                                   | 6    |
| 2.3.3. Nivel trófico de los peces                                                     | 7    |
| 2.3.4. <i>Odontesthes bonariensis</i> "Pejerrey argentino"                            | 8    |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS                                                             | 14   |
| 3.1. Ubicación de la zona de estudio                                                  | 14   |
| 3.1.1. Ubicación política                                                             | 14   |
| 3.1.2. Ubicación geográfica:                                                          | 15   |
| 3.2. Población y muestra                                                              | 15   |
| 3.2.1. Población                                                                      | 15   |
| 3.2.2. Muestra                                                                        | 15   |
| 3.2.3. Unidad de estudio                                                              | 15   |
| 3.3. Metodología y recolección de datos                                               | 15   |
| 3.3.1. Obtención de los peces                                                         | 15   |
| 3.3.2. Registro de las características morfológicas de los peces                      | 16   |
| 3.3.3. Extracción del tracto digestivo y reconocimiento del estadio de madurez sexual | 16   |

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3.4. Verificación del estado de madurez sexual                              | 17 |
| 3.3.5. Obtención del contenido estomacal                                      | 17 |
| 3.3.6. Identificación de los componentes alimentarios del contenido estomacal | 17 |
| 3.3.7. Determinación de composición de contenido estomacal                    | 17 |
| 3.3.8. Determinación de abundancia relativa                                   | 17 |
| 3.3.9. Colecta complementaria de zooplancton                                  | 18 |
| 3.4. Tipo de investigación                                                    | 18 |
| 3.4.1. Diseño de investigación                                                | 18 |
| 3.4.2. Análisis de datos                                                      | 18 |
| 4. RESULTADOS                                                                 | 20 |
| 5. DISCUSIÓN                                                                  | 30 |
| 6. CONCLUSIONES                                                               | 35 |
| 7. RECOMENDACIONES                                                            | 37 |
| 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS                                                 | 39 |
| ANEXOS                                                                        | 44 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Pág. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Tabla 1. Escala de madurez sexual del “Pejerrey argentino”.                                                                                                                                                                                                                                         | 11   |
| Tabla 2. Número de individuos colectados durante los cuatro meses de muestreo.                                                                                                                                                                                                                      | 16   |
| Tabla 3. Frecuencia de las características biométricas y fisiológicas de la muestra del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                                                                                                  | 21   |
| Tabla 4. Composición a nivel de familias/taxón de los organismos hallados en el contenido estomacal del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                                                                                  | 23   |
| Tabla 5. Coeficiente de correlación de Rho de Spearman para la relación de peso, longitud total y madurez sexual con la abundancia relativa de las familias/taxón hallados en el contenido estomacal del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024. | 26   |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                  | Pág. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Figura 1. Niveles tróficos que se presentan en un ecosistema acuático léntico (Mestre, 1987).                                                                                                                                                                    | 8    |
| Figura 2. Características morfológicas del Pejerrey argentino (Zoólogo, 2015).                                                                                                                                                                                   | 9    |
| Figura 3. Gónadas femeninas del “Pejerrey argentino” del Lago Titicaca. Estadio de madurez gonadal: virginal (0), reposo (I), en maduración (II), maduro (III), desovante (IV), recuperación (V) (Amaru <i>et al.</i> , 2019).                                   | 12   |
| Figura 4. Gónadas masculinas del “Pejerrey argentino” del Lago Titicaca. Estadio de madurez gonadal: virginal (0), reposo (I), en maduración (II), maduro (III), expulsante (IV), post-expulsante (V) (Amaru <i>et al.</i> , 2019).                              | 12   |
| Figura 5. Mapa de la ubicación política de la laguna de Pacucha.                                                                                                                                                                                                 | 14   |
| Figura 6. Diagramas de cajas y bigotes para el volumen del contenido estomacal según peso (a), longitud total (b) y madurez sexual (c).                                                                                                                          | 22   |
| Figura 7. Frecuencia relativa y absoluta de individuos del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , según la presencia de familias/taxón en el contenido estomacal, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                            | 24   |
| Figura 8. Abundancia relativa de las familias/taxón en el contenido estomacal del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                                                                     | 25   |
| Figura 9. Biplot del análisis de componentes principales según la composición de las familias/taxón en el contenido estomacal y las categorías de peso del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.            | 27   |
| Figura 10. Biplot del análisis de componentes principales según la composición de las familias/taxón en el contenido estomacal y las categorías de longitud total del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024. | 28   |
| Figura 11. Biplot del análisis de componentes principales según la composición de las familias/taxón en el contenido estomacal y los estadios de madurez sexual del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.   | 29   |

## ÍNDICE DE ANEXO

|                                                                                                                                                                                                                            | Pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Anexo 1. Prueba de normalidad para determinar el contenido estomacal de los ítems alimentarios del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                              | 45   |
| Anexo 2. Frecuencia relativa y absoluta de individuos de “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , según la presencia de familias/taxones en el contenido estomacal, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.      | 46   |
| Anexo 3. Prueba de Kruskal-Wallis para comparar el volumen del contenido estomacal según el peso del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                            | 47   |
| Anexo 4. Prueba de Kruskal-Wallis para comparar el volumen del contenido estomacal según la longitud total del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                  | 48   |
| Anexo 5. Prueba de Kruskal-Wallis para comparar el volumen del contenido estomacal según la madurez sexual del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                  | 49   |
| Anexo 6. Estadísticos descriptivos de la abundancia relativa de las familias/taxón en el contenido estomacal del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                | 50   |
| Anexo 7. Estadísticos descriptivos de la abundancia relativa de familias/taxón halladas en el estómago según el peso del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.        | 51   |
| Anexo 8. Estadísticos descriptivos de la abundancia relativa de familias/taxón halladas en el estómago según longitud total del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024. | 52   |
| Anexo 9. Estadísticos descriptivos de la abundancia relativa de familias/taxón halladas en el estómago según madurez sexual del                                                                                            | 53   |



|           |                                                                                                                                                                                                  |    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|           | “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                                                                                       |    |
| Anexo 10. | Porcentaje de individuos capturados de <i>Odontesthes bonariensis</i> , según mes, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024                                                                           | 54 |
| Anexo 11. | Registro fotográfico, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                                                                                                                       | 55 |
| Anexo 12. | Registro fotográfico de la entrega de peces capturados a los comercializadores locales, laguna de Pacucha, Andahuaylas – Apurímac 2024.                                                          | 56 |
| Anexo 13. | Panel fotográfico del registro de peso de cada ejemplar mediante una balanza digital del <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                   | 57 |
| Anexo 14. | Panel fotográfico del proceso de medición de cada espécimen del <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                                            | 58 |
| Anexo 15. | Panel fotográfico de la extracción y reconocimiento de madurez sexual del <i>Odontesthes bonariensis</i> con apoyo del personal de PRODUCE, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                 | 59 |
| Anexo 16. | Registro fotográfico de la extracción del tracto digestivo del <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                                             | 60 |
| Anexo 17. | Colecta de muestras de zooplancton en la laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                                                                                                    | 61 |
| Anexo 18. | Ficha de campo                                                                                                                                                                                   | 62 |
| Anexo 19. | Separación del estómago de los demás órganos, utilizando materiales de disección en laboratorio BIOSIG, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024                                                      | 63 |
| Anexo 20. | Identificación de los componentes alimentarios del contenido estomacal del “Pejerrey argentino”, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024                                                             | 64 |
| Anexo 21. | Área del campo visual en la cámara de Sedwick-Rafter en la que se contabilizaron los especímenes sin contenido estomacal, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                   | 65 |
| Anexo 22. | Área del campo visual en la cámara de Sedwick-Rafter con presencia de estructuras taxonómicas de la orden Cladocera pertenecientes a la familia Daphniidae, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024. | 66 |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anexo 23. | Área del campo visual en la cámara de Sedwick-Rafter con presencia de estructuras taxonómicas de la orden Coleoptera pertenecientes a la familia Elmidae, Staphylinidae, Scarabaeidae y Hydrophilidae, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.     | 67 |
| Anexo 24. | Área del campo visual en la cámara de Sedwick-Rafter con presencia de estructuras taxonómicas de la orden Hymenoptera pertenecientes a la familia Eulophidae, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                              | 68 |
| Anexo 25. | Área del campo visual en la cámara de Sedwick-Rafter con presencia de estructuras taxonómicas de la orden Hemiptera pertenecientes al suborden Heteroptera, familia Aphididae, Cercopidae y Gerridae, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.      | 69 |
| Anexo 26. | Área del campo visual en la cámara de Sedwick-Rafter con presencia de estructuras taxonómicas de la orden Diptera pertenecientes a la familia Muscidae, Simuliidae, Corixidae, Tephritidae y Chironomidae, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024. | 70 |
| Anexo 27. | Área del campo visual de la cámara de Sedwick-Rafter con presencia de restos vegetales, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                                                                                                    | 71 |
| Anexo 28. | Registro fotográfico de las muestras de zooplancton que fueron obtenidos de manera complementaria, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.                                                                                                         | 72 |
| Anexo 29. | Matriz de consistencia                                                                                                                                                                                                                          | 73 |

## RESUMEN

El pejerrey argentino *Odontesthes bonariensis* es una especie de importancia para la seguridad alimentaria y la economía en la región Apurímac. Por ello se desarrolló la investigación con el objetivo de evaluar la influencia de las características morfológicas (longitud total y peso) y fisiológicas (madurez sexual) sobre el contenido estomacal de dicha especie. Se analizaron 86 especímenes de enero hasta abril de 2024, capturados con red de cortina, de la Dirección Sub Regional de Producción Andahuaylas (PRODUCE). La red está permanentemente instalada próximo a las orillas y son diariamente inspeccionadas entre las 5:00 a 6:00 am, con la finalidad de extraer los ejemplares capturados para luego ser sometidos a muestreo biométrico. Se examinaron un total de 86 ejemplares, de los cuales 61 presentaron contenido estomacal. Se identificaron 15 familias pertenecientes a 5 órdenes (Cladocera, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera y Diptera) y 2 clases (Branchiopoda e Insecta), además restos vegetales. La mayor abundancia relativa de las familias, representado por Daphniidae con un 84,87%, seguido de Simuliidae (4,10%) y Chironomidae (2,19%). Al correlacionar longitud total y peso no se halló significancia para ninguna familia, con excepción de Chironomidae presentando correlación positiva; sin embargo, Daphniidae es la que presentó en mayor abundancia. Por otro lado, según el análisis de componentes principales, el rango de tamaño de 19 a 22 cm de longitud total, la mayor abundancia del contenido estomacal estuvo representado de Cercopidae, Elmidae, y restos vegetales; los de 22 a 25 cm fueron Simuliidae, Muscidae, Scarabaeidae, Eulophyidae, Staphilinidae, Hydrophilidae y Tephritidae; finalmente tuvieron mayor longitud de 25 a 28 cm, Chironomidae fue el de mayor abundancia. Para los pesos, se halló que el rango de 70 a 105 g, Simuliidae, Guerriidae, Eulophyidae, Staphilinidae, Aphidae, Hydrophilidae, Scarabaeidae y Tephritidae fueron más abundantes; finalmente los de mayor peso (105 a 140 g) presentaron mayor abundancia de Daphniidae. La madurez sexual no está correlacionada significativamente con la abundancia de los componentes a nivel de familia, sin embargo, resalta que los estadios II y IV muestran dominancia de Daphniidae.

**Palabras clave:** Hábitos alimenticios, contenido gastrointestinal, andino, madurez sexual.

## I. INTRODUCCIÓN

El pejerrey argentino *Odontesthes bonariensis*, es un pez de agua dulce originario del Río de la Plata - Argentina (Ringuelet, 1967), introducido al Perú en la década de 1970, el mismo año, se introdujo la especie en la laguna de Pacucha, Departamento de Apurímac (Ortega *et al.*, 2007) Su población tuvo éxito en los lagos y lagunas del ámbito nacional donde fue introducida debido a su rápido crecimiento, alta fecundidad, desove parcial, régimen omnívoro y capacidad de adaptación (Flores-Gómez, 2018).

El pejerrey es un valioso recurso pesquero en la región Apurímac que aporta a la seguridad alimentaria. Además, es importante porque favorece la cadena de producción (pescador, acopiador, comercializador y consumidor), favoreciendo de esta manera el crecimiento de la economía local (BCRP, 2005).

Según se informó en la última década en la Resolución Ministerial N° 228-2010-PRODUCE, la disponibilidad del pejerrey argentino está disminuyendo significativamente por efectos de una sobrepesca que realizan los pescadores clandestinos, es decir que ellos no pertenecen a ninguna Asociación de Pescadores Artesanales, los que no respetan las vedas y pescan pejerreyes pequeños antes de su maduración sexual, eso trae consecuencia negativas para su conservación e interrumpen su ciclo reproductivo y se pone en peligro toda su población.

La ausencia de estudios en la acuicultura de especies de gran potencial como el pejerrey y la pesca excesiva son elementos clave que han impactado en la reducción de estas poblaciones, así mismo, existen limitados estudios respecto al contenido estomacal del pejerrey siendo importante este aspecto para mejorar la gestión de los recursos donde estos habitan.

Otra problemática de la disminución del pejerrey, laguna de Pacucha presenta un único afluente río Huaycon que alimenta todo el año ubicado en la comunidad Ancopaccha, discurre por campos de cultivos, donde se utilizan plaguicidas, fertilizantes los que son arrastrados que finalmente llegan a la laguna, además las poblaciones aledañas generan vertimiento de aguas residuales sin tratamiento previo, asimismo se llevan a cabo actividades de recreación los que producen residuos sólidos que no reciben la adecuada disposición los que finalmente llegan a los ecosistemas acuáticos, trayendo

graves consecuencias en los organismos que en ellos habitan. En este contexto, en la región Apurímac, dicha información es insuficiente. Por ello es de gran importancia generar información sobre el contenido estomacal del pejerrey argentino en la laguna Pacucha, ya que no existe un estudio en dicho lugar de tal manera que los resultados podrían contribuir a una dicha gestión de ese recurso que estos últimos años se ha visto mal su producción debido a la competencia que ejerce la carpa. Por lo mismo el presente trabajo de investigación planteó los siguientes objetivos:

#### **Objetivo general**

Evaluar la influencia de las características morfológicas (longitud total y peso) y fisiológicas (madurez sexual) sobre el contenido estomacal del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas, durante los meses de enero hasta abril del 2024.

#### **Objetivos específicos**

- a. Identificar los componentes alimentarios hasta nivel de familia y su abundancia del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*.
- b. Determinar la relación de la longitud total del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis* con la composición y abundancia del contenido estomacal.
- c. Determinar la relación del peso del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis* con la composición y abundancia del contenido estomacal.
- d. Determinar la relación de madurez sexual del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis* con la composición y abundancia del contenido estomacal.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### Antecedentes Internacionales

Sagretti & Bistoni (2001), realizó un trabajo de investigación en la laguna salada de Mar Chiquita, Córdoba Argentina. Analizaron el contenido estomacal a 258 ejemplares de *Odontesthes bonariensis*, determinado su peso y longitud estándar. Según la longitud de los peces se dividieron en cuatro categorías: 0-70 mm; 71-140 mm; 141-200 mm y mayores de 200 mm. Los resultados mostraron que los peces a menor tamaño (0-70 mm), los principales alimentos fueron crustáceos (Cladocera, Copepoda y Ostracoda); para los de 71 a 140 mm, fueron los gastrópodos de la familia Hydrobiidae seguido por los insectos (Hemiptera, Diptera, Hymenoptera, Homoptera y Orthoptera); para un tamaño mayor a 141 mm, los órdenes más importantes fueron Diptera (principalmente larvas de la familia Empididae y Hemiptera), mientras que los de mayor longitud 200 mm ingieren peces como el orillero *Jenynsia multidentata*.

En un estudio realizado en las lagunas del Venado y Alsina, provincia de Buenos Aires, se examinó el contenido estomacal de 206 ejemplares de pejerrey capturados entre abril de 2007 y marzo de 2008, se registraron peso y longitud total, los ejemplares fueron agrupados en cuatro clases de tallas (I: < 20; II: 20 a 25; III: 25 a 30 y IV > 30 cm). Los resultados de las dietas de pejerrey mostraron 68 presas distintas, la mayoría de las cuales fueron ocasionales a excepción de los cladóceros que fueron las principales. El estudio confirmó que el pejerrey es un predador relevante de la comunidad zooplancton, además resaltaron que los principales ítems complementarios fueron los insectos terrestres, larvas de dípteros, anfípodos, camarones y ostrácodos (Schwerdt & Cazorla, 2014).

En un estudio realizado en las lagunas Bajo Giuliani y Don Tomás – Argentina. Analizaron el contenido estomacal de 37 ejemplares capturados, se registraron peso y longitud estándar, donde las tallas del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) estuvieron comprendidas entre 131 y 332 mm. En los resultados hallados en el tracto digestivo de los peces de las dos lagunas, se distinguieron 10 categorías de presas: *Jenynsia*

*multidentata* (madrecita de agua), *Odontesthes bonariensis* (pejerrey), peces indeterminados, fitoplancton (Cyanophyceae, Chlorophyceae y Bacillariophyceae), zooplancton (Cladocera y copepodo), caracoles (Hydrobiidae), insectos (Hemiptera, Diptera, Orthoptera), camarones (Decapoda Palaemonidae), vegetales vasculares (Angiospermae) y restos no identificados. Concluyendo que el ítems alimentario de *Odontesthes bonariensis* en la laguna Don Tomás fue el zooplancton mientras que en Bajo Giuliani fueron los peces, el mas predado *Jenynsia multidentata* (Ponti & García, 2015).

Un estudio de (Grosman *et al.*, 2016), investigó la alimentación del pejerrey y condiciones corporales que invade en la laguna Los Chilenos de la región pampeana en Argentina. Capturaron 272 ejemplares, pertenecientes a siete especies de peces: *Odontesthes bonariensis* (pejerrey), *Cyprinus carpio* (carpa), *Oligosarcus jenynsii* Günther (dientudo), *Bryconamericus iheringi* Boulenger (mojarrita), *Rhamdia quelen* Quoy y Galmard (bagre), *Pimelodella laticeps* Eigenmann (bagre cantor), *Cheirodon interruptus* Jenyns (mojarrita). Se colectaron 238 ejemplares del *Odontesthes bonariensis* (pejerrey), se registraron la longitud estándar y el peso. En los pejerreyes que midieron un tamaño menor a 200 mm se identificaron 13 ítems (cladóceros, copépodos, restos vegetales, resto de peces, ácaros, ostrácodos, larva de dípteros, clorofitas, amebas, restos de insectos, rotíferos, pupa de díptero, dípteros adultos); siendo su dieta primaria los macrozooplancton (cladóceros y copépodos), mientras que, en los ejemplares de mayor talla son todos exclusivamente ictiófagos (restos de peces). Un estudio realizado en la laguna de Igartúa de la provincia de Buenos Aires (Argentina), se evaluó la alimentación del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). Los peces capturados pertenecen a cinco especies: bagre (*Rhamdia sapo*) con 22 ejemplares, mojarrita (*Cheirodon interruptus*) con 158 ejemplares, madrecita (*Cnestrodon descenmaculatus*) con 2 ejemplares, panzudo (*Jenynsia linneatus*) con 30 ejemplares y pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) con 738 ejemplares. Los resultados mostraron una baja diversidad de peces, en la laguna Igartúa, siendo la especie más dominante con alta biomasa y un marcado aumento en longitud; en cuanto a la dieta esta fue básicamente zooplancton (cladóceros y copépodos) (Grosman *et al.*, 2016).

### **Antecedentes Nacionales**

Muñoz (2017), realizó un estudio sobre la ecología trófica del “pejerrey del río” *Basilichthys semotilus* en la cuenca baja del río Chillón (Lima – Perú). Capturando 117 ejemplares, analizando sus preferencias alimentarias. Los resultados mostraron que todos los individuos tenían preferencia por el consumo de insectos, siendo el orden Ephemeroptera (57,27%) el más abundante; seguido de Diptera (10,88%), Trichoptera (5,32%) y otros (Lepidoptera, Poaceae y Odonata), pero conforme van aumentando en

talla se alimentan de diferentes categorías como Cladophora, Gastropoda, Oligochaeta y Arachnidae. Al realizar la prueba de Kruskal wallis no existe diferencia significativa en cuanto a su talla.

(Gutiérrez, 2014), realizó un trabajo de investigación del contenido estomacal del *Orestias ispi* en dos regiones del Lago Titicaca (Lago Mayor y Lago Menor) parte Bolivia. Analizaron el contenido de 80 especímenes adultos, con la finalidad de identificar organismos presa que consume y cuantificar los organismos de presa que consume. Los resultados encontrados en el tracto digestivo corresponden a *Daphnia pulex* con 61,10% siendo los más abundantes, seguido de Calanoide con 16,43%, y Ciclopoide con 11,22%, con menor incidencia se encuentran Ceriodaphnia sp. con 6,42%, *Bosmina* sp. con 3,05%, seguido de Nauplius con 1,18%, casi ausente se encuentra Harpacticoide con 0,22% y los rotíferos *Keratella cuadrata* con 0,48%. *Lepadella* sp. con 0,02%. La dieta principal es zooplancton.

En una recopilación realizada por la (FAO, 1995) denominado Pejerrey (*Odonthestes bonariensis*): Métodos de cría y cultivo masivo, refiere a Vera, J. et al. (1989), quien estudio “El pejerrey de la cuenca del Lago Titicaca”, realizado en el Centro de Investigación y Desarrollo Agro Pesquero (CEIDAP) Lima, Perú. Donde analizaron los hábitos alimentarios del pejerrey en la sobrevivencia en ambientes andinos, calificando al pejerrey como eurífago, con acentuada tendencia carnívora e ictiófaga, basado en el análisis del tubo digestivo realizado en la bahía de Puno del Lago Titicaca, casi todo su alimento proviene de zooplancton, particularmente (*Daphnia* y *Boeckella*). En ambientes loticos de la región, la alimentación del pejerrey se compone principalmente de insectos acuáticos, a nivel de larvas y pupas, especialmente Chironomidae Notonectidae y Corixidae.

## **2.2. Marco conceptual**

### **2.2.1. Laguna**

Definido como una superficie hídrica normalmente cerrada y con agua quieta (Roldán & Ramírez, 2008).

### **2.2.2. Contenido estomacal del pez:**

Es todo alimento ingerido y hallado en el estómago del pez, es una herramienta valiosa para inferir como, en una cadena trófica, los peces interactúan con otras especies, animales y vegetales, y con su medio (Hyslop, 1980).

### **2.2.3. Longitud total del pez**

Se refiere a la medida de la longitud que se debe tomar en los peces desde el extremo del hocico hasta el final de la aleta caudal (Samanez et al., 2014).



#### **2.2.4. Peso del pez**

Se refiere al peso completo de un pez recién capturado, tal como está, sin haber sido limpiado, eviscerado. Incluye todas las partes de pez, como las vísceras, las escamas, las aletas, la piel y cabeza.

#### **2.2.5. Estado de madurez sexual del pez**

Se refiere a la etapa en que un pez ha desarrollado completamente sus órganos reproductivos y está listo para reproducirse (Holden & Raitt, 1975).

#### **2.2.6. Composición del alimento**

Se refiere a los nutrientes y componentes que conforman su dieta, necesarios para su crecimiento, desarrollo y reproducirse.

#### **2.2.7. Abundancia**

Corresponde al número de ejemplares que se recolectaron en la muestra, y se detalla en función de la especie, el punto de muestreo y el total (Samanez *et al.*, 2014).

### **2.3. Bases teóricas**

#### **2.3.1. Lagunas**

Independientemente de su origen, las lagunas y lagos son cuerpos de agua ya sea como fuentes tanto para abastecimiento de la población y la producción. Además, forman ecosistemas acuáticos frágiles donde habitan una variedad de especies de organismos acuáticos (flora y fauna), los cuales juegan un papel importante en la dinámica del ecosistema y, en ocasiones, pueden servir como fuente de recursos económicos para las poblaciones (Autoridad Nacional del Agua, 2010). El artículo 99° de la Ley General del Ambiente, Ley N° 28644, clasifica a este tipo de cuerpos de agua (entre otros) como ecosistemas frágiles.

En el Perú, particularmente en sus regiones más elevadas, se encuentran numerosos lagos y lagunas de carácter permanente o temporal y de gran diversidad de tamaños. Estos presentan un enorme potencial de utilización para diferentes aplicaciones como la agricultura, energía, piscicultura, suministro humano, industrial y minero. Las lagunas son importantes desde el punto de vista ecológico ya que albergan una variedad de vida silvestre adaptada a las condiciones extremas de las altas montañas, y también juegan un papel crucial en el ciclo hidrológico de la región (Chocano, 2005).

#### **2.3.2. Zonas del ecosistema léntico**

- **Zona litoral**, aguas poco profundas, próximo a la orilla, se caracteriza por su temperatura caliente, existe mayor cantidad de plantas y alimento, en esta zona desovan los peces (Roldán & Ramírez, 2008).
- **Zona limnética**, zona bien iluminada, esta ´presente en casi todos los ecosistemas acuáticos, allí se encuentra gran cantidad de fitoplancton, compuesto

de algas y cianobacterias fotosintéticas, que sirve de alimento al zooplancton (Roldán & Ramírez, 2008).

- **Zona profunda**, la luz no llega con intensidad y las plantas no pueden realizar fotosíntesis, los organismos que habitan este espacio se alimentan de materia orgánica que llega desde la zona litoral y limnética (Roldán & Ramírez, 2008).

### **2.3.3. Nivel trófico de los peces**

Un nivel trófico es una expresión de la posición que ocupa una determinada especie o grupo de peces en una red alimentaria. El nivel trófico también se puede expresar, para medios acuáticos como la tendencia de peces grandes a alimentarse de peces chicos, los cuales a su vez se alimentan de organismos más pequeños (zooplancton). Sin embargo, todos ellos dependen de la producción de fitoplancton (Pauly & Christensen, 1995).

El nivel trófico forma parte de un ecosistema acuático en la cual podemos distinguir productores, consumidores primarios, consumidores secundarios y descomponedores.

- Los productores primarios, representan a fitoplancton y plantas acuáticas. Estos organismos son los productores primarios de la laguna y son la base de la cadena alimentaria.
- Los consumidores primarios, representados por animales herbívoros como el zooplancton. Estos pequeños organismos se alimentan del fitoplancton y son un enlace crucial entre los productores y consumidores más grandes. Aquí también pueden entrar en juego algunos insectos acuáticos que se alimentan de las plantas.
- Los consumidores secundarios están representados por animales carnívoros, omnívoros como la trucha y el pejerrey, etc. Los peces que se alimentan del zooplancton, su presencia es vital porque ayudan a controlar las poblaciones de zooplancton, evitando que crezcan desmesuradamente.
- Los consumidores terciarios están representados peces depredadores. En esta categoría entran los peces más grandes, como el bagre, que se alimentan de los peces pequeños. Estos depredadores son importantes porque regulan las poblaciones de peces menores.
- Los descomponedores, representan a las bacterias y hongos, cuando los organismos mueren o excretan materia orgánica estos descomponedores entran en acción, reciclando nutrientes al medio ambiente. Esta acción es esencial para mantener el ciclo de nutrientes en la laguna.

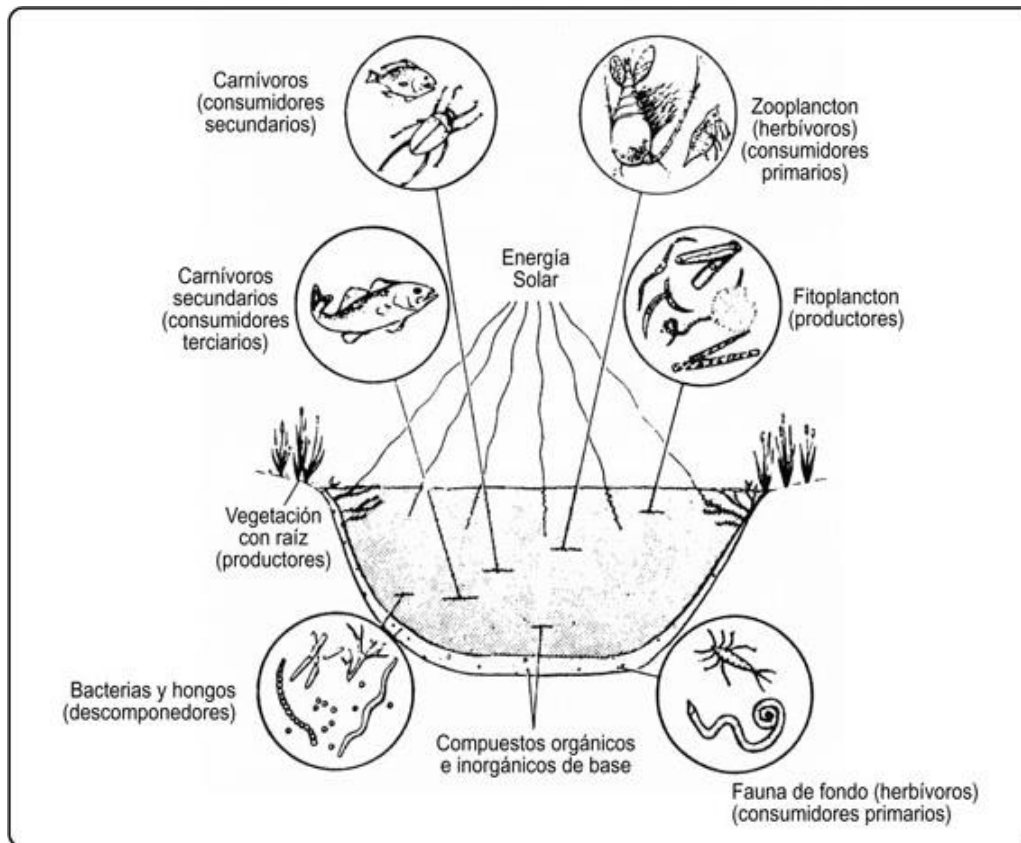


Figura 1. Niveles tróficos que se presentan en un ecosistema acuático léntico (Mestre, 1987).

#### 2.3.4. *Odontesthes bonariensis* “Pejerrey argentino”

Lahille (1929), señala el origen de la denominación popular del género *Atherina* deriva del vocablo medieval “pejerrey” constituido por dos palabras peje-rei o peje-rey (pez de reyes). El *Odontesthes bonariensis* es una de las principales de las 19 especies de *odontesthes* que ha sido usada para repoblamiento en el Perú.

##### a. Taxonomía

Según Amaru *et al.*, (2019) la clasificación del “Pejerrey argentino” fue determinado por (Cuvier & Valenciennes, 1835).

**Phyllum** : Chordata

**Sub phyllum** : Vertebrata

**Super clase** : Pisces

**Clase** : Osteichthyes

**Sub clase** : Actinopterygii

**Super orden** : Atherinimorpha

**Orden** : Atheriniformes

**Familia** : Atherinidae

**Subfamilia** : Atherinopsinae

**Género** : *Odontesthes*

**Especie** : *Odontesthes bonariensis*

**b. Características morfológicas y anatómicas de *Odontesthes bonariensis***

- **Cuerpo:** alargado y fusiforme más o menos comprimido lateralmente. (Reartes, 1995).
- **Escamas:** medianas o pequeñas; ordinalmente cicloideas.
- **Cabeza:** aplanada y boca terminal hendida y protráctil (Reartes, 1995).
- **Línea lateral:** dividida, nunca completa.
- **Aletas:** poseen dos aletas dorsales separadas, aletas ventrales pequeñas más o menos separadas de las pectorales, y una aleta anal con una espina débil y un caudal similar al de una horqueta (Reartes, 1995).
- **El aparato digestivo:** el tubo digestivo tiene una relación de 1:3 entre longitud intestinal y longitud del cuerpo, el estómago es corto y simple, un poco más ancho que el intestino y carece de ciegos pilóricos (Reartes, 1995).
- **La vejiga natatoria:** presente, alargada y frecuentemente extendiéndose detrás del ano en un canal compuesto por las vértebras caudales (Reartes, 1995).
- **Coloración:** Plateada e iridaciones azulinas y franja brillante.

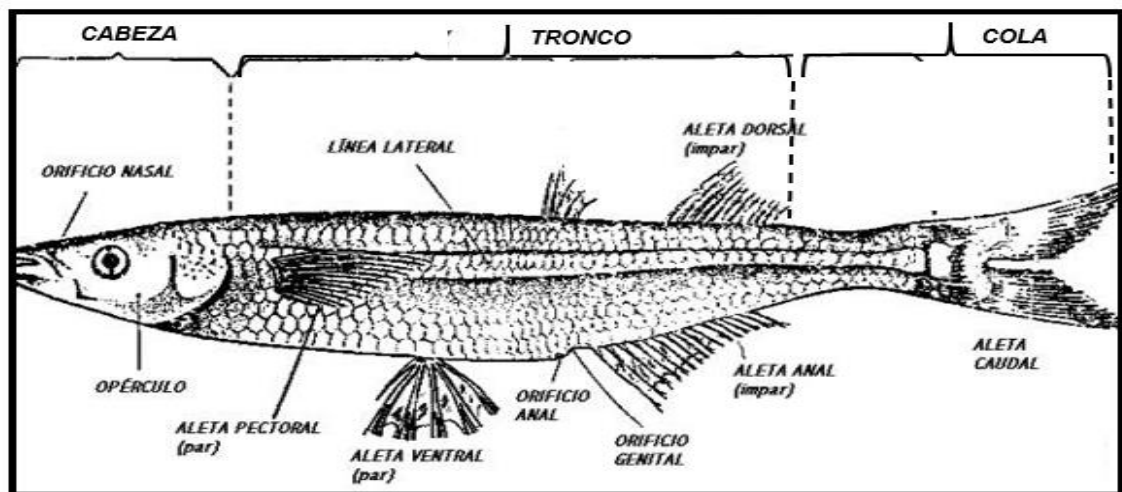


Figura 2. Características morfológicas del Pejerrey argentino (Zoólogo, 2015).

**c. Reproducción del pejerrey**

Es un pez ovíparo, alcanza su madurez a partir del primer año, las hembras pueden desovar entre 2,000 y 3,000 huevos. Al tercer año pueden desovar 10,000 huevos y al cuarto año hasta 50,000 huevos.

Desova en aguas de poca profundidad y sus huevos se adhieren fácilmente a la vegetación acuática, esto debido a que los huevos tienen una capa adherente y unos filamentos.

**d. Hábitat**

Se encuentra preferentemente en sistemas lénticos templados, tolera una variedad de temperaturas, pero el rango óptimo de temperatura está entre 15 y 29°C. También

soporta una extensa variación en la temperatura de los sistemas templados propios de los tropicales, incluyendo los altos andinos con temperaturas bajas (7°C-10°C) y elevada salinidad (Vila & Soto, 1986).

#### **e. Alimentación en ambientes naturales**

La alimentación es planctívora con preferencia por zooplancton (Cladóceros y Copépodos) al menos hasta el cuarto año de vida, y a partir de ese momento se nota una transición hacia el canibalismo y la piscivoría.

Se destacan como relevantes orificios en el tubo digestivo de pejerreyes de 350 mm, a las algas filamentosas (probablemente ingeridas) y fragmentos vegetales (*Potamogeton*, semillas). Además, se han descubierto cianofíceas. En la alimentación de alevinos de 60 mm de longitud, los copépodos son esenciales.

El régimen alimentario en las distintas edades de pejerrey argentino. Se conocen cuatro fases: 1) larval: consumo de vitelino. 2) post-larval y hasta los tres meses: microcrustáceos (Copépodos y Cladóceros), diatomeas y otras algas. 3) entre cuatro y cinco años: algas y microcrustáceos planctónicos; otros grupos. 4) superando los cuatro años: canibalismo (Lahille, 1929).

Ringuelet (1975); el pejerrey argentino está situado en el grupo de peces planctófagos. La mayoría toman sus presas orientándose mediante la vista, pero algunos filtran y se nutren succionando agua por medio de su boca y reteniendo el zooplancton con los rastrillos branquiales. El pejerrey dulceacuícola forma parte del conjunto de peces especializados en la filtración de partículas a través de un rastrillo branquial formado por branquiespinas, desarrolladas a partir de los arcos branquiales ubicados en la cavidad faríngea (Ringuelet *et al.*, 1980).

La alimentación es planctívora prefieren el zooplancton (cladóceros y Copépodos) hasta el cuarto año de edad y cuando llegan a medir 100 mm de longitud total, su dieta cambia a insectos acuáticos, principalmente Chironomidae, que captura cuando surgen del fondo; Hymenoptera, Coleóptera y otros insectos terrestres que se encuentran en el agua, enriquecen su dieta. A tallas mayores prefieren consumir otros peces, incluyendo pequeños ejemplares de su propia especie (Vila & Soto, 1986).

#### **f. Estadio de madurez sexual**

Las fases de madurez sexual se utilizan para determinar el grado de madurez de los ovarios y testículos de los peces, pero para determinar si el pez ha alcanzado la madurez sexual o no. La evaluación de las etapas de madurez se realiza otorgando a los individuos rasgos que se pueden distinguir visualmente (características macroscópicas) (Holden & Raitt, 1975).

Tabla 1. Escala de madurez sexual del "Pejerrey argentino".

| Estado sexual       | Características<br>Hembra                                                                                                                                                                                                                                                 | Estado sexual        | Características<br>Macho                                                                                                                                                    |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0<br>Virginal       | Gónadas adheridas a la columna ventral en forma filamentosas. El Ovario es relativamente pequeño y poco denso al tacto. Presenta un color incoloro y transparentes.                                                                                                       | 0<br>Virginal        | Gónadas adheridas a la columna ventral en forma filamentosas. Testículos pequeños alargados.                                                                                |
| I<br>Reposo         | Engrosamiento de las gónadas en forma filamentosas. Los ovarios es de color amarillento opacos y translucidos, pero no se distinguen los ovocitos a simple vista.                                                                                                         | I<br>Reposo          | Engrosamiento filamentosos de las gónadas. Los testículos se expanden ligeramente y adoptan una forma prismática triangular (forma de hoja)de tonalidad medio blanquecinos. |
| II<br>En Maduración | Las gónadas se expanden, los ovarios adquieren un tono naranja pálido o amarillento, los ovocitos son visibles macroscópicamente.                                                                                                                                         | II<br>En maduración  | Gónadas de forma alargada, más gruesas. Los testículos blancos con una apariencia prismática y notoria.                                                                     |
| III<br>Maduro       | Los ovarios visibles, alargados y engrosados en algunos casos con zonas sanguinolentas. Coloración amarillenta.                                                                                                                                                           | III<br>Maduro        | Gónadas más desarrolladas grandes y anchas. Los testículos de consistencia blanco-cremosos.                                                                                 |
| IV<br>Desovante     | Gónadas de fácil reconocimiento, aquellos que están en pleno desove. Ovarios repletos de óvulos esféricos y transparentes que se desplazan con facilidad de tonalidad naranja. Los que ya se han desovado presentan una tonalidad que oscila entre el verdoso y el ámbar. | IV<br>Expulsante     | Los testículos tienen un tamaño máximo, color crema y el líquido espermático se expelle fácilmente con una suave presión.                                                   |
| V<br>Recuperación   | Gónadas de color rojo sanguinolentas, tamaño visiblemente reducido, los ovarios se hacen flácidos, luego va desapareciendo la sanguinolencia y se forman más firmes.                                                                                                      | V<br>Post-expulsante | Los testículos disminuyen de tamaño y su coloración rosado, a causa del aumento en la irrigación sanguínea por efecto del evento de evacuación del líquido espermático.     |

Fuente: Gómez *et al.*, 2006)



Figura 3. Gónadas femeninas del “Pejerrey argentino” del Lago Titicaca. Estadio de madurez gonadal: virginal (0), reposo (I), en maduración (II), maduro (III), desovante (IV), recuperación (V) (Amaru *et al.*, 2019).



Figura 4. Gónadas masculinas del “Pejerrey argentino” del Lago Titicaca. Estadio de madurez gonadal: virginal (0), reposo (I), en maduración (II), maduro (III), expulsante (IV), post-expulsante (V) (Amaru *et al.*, 2019).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación de la zona de estudio

##### 3.1.1. Ubicación política

La colecta de muestras para la investigación, se realizó en la laguna de Pacucha se encuentra ubicada políticamente de la siguiente manera:

**Distrito** : Pacucha

**Provincia** : Andahuaylas

**Región** : Apurímac

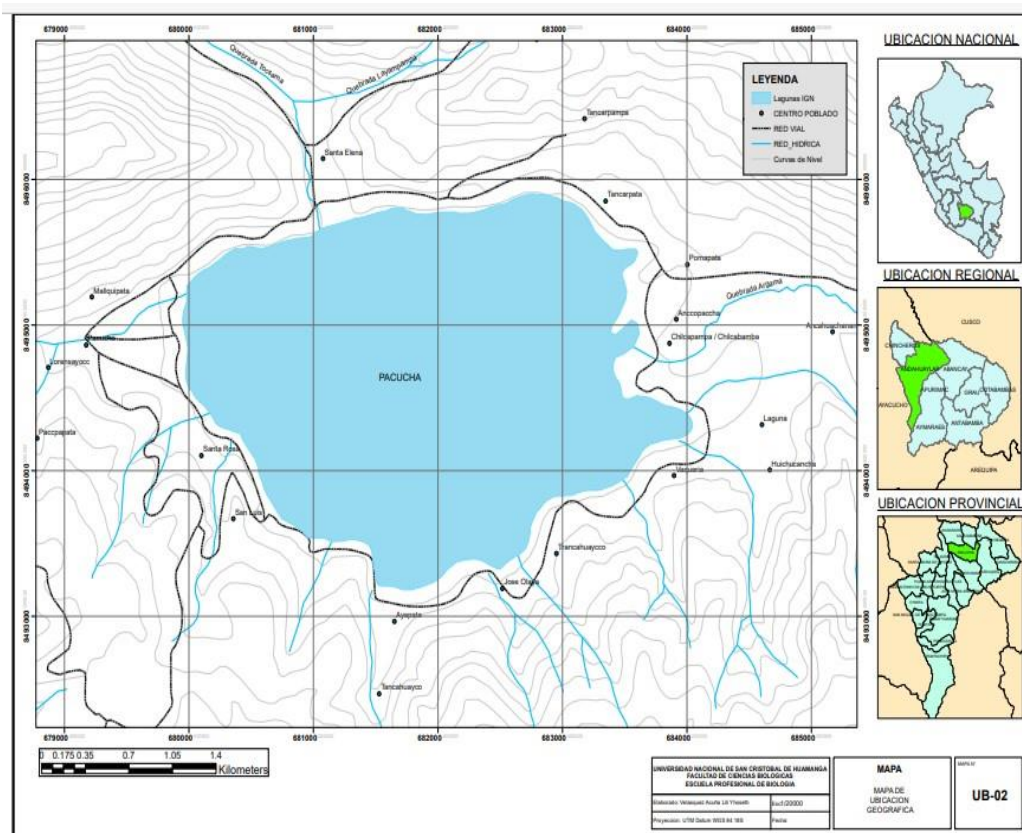


Figura 5. Mapa de la ubicación política de la laguna de Pacucha.



### 3.1.2. Ubicación geográfica:

La ubicación de las coordenadas geográficas de la zona de investigación de acuerdo al sistema proyección UTM WGS-84 -18L, es la siguiente:

**Este** : 681978 m

**Norte** : 8494576 m

**Altitud** : 3100 m.s.n.m

### 3.2. Población y muestra

#### 3.2.1. Población

Peces de la especie *Odontesthes bonariensis* de talla mínima comprendida de 19,0 cm y un máximo de 28,0 cm, provenientes de la laguna de Pacucha de los meses de enero hasta abril del 2024.

#### 3.2.2. Muestra

86 especímenes de *Odontesthes bonariensis* capturados mediante redes de cortina (hembras 1,7" y macho 1,5" de cocada), durante los meses de enero hasta abril del 2024.

El que fue calculado según la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2}$$

Donde:

p = Proporción de estómago lleno 61/86 = 0,7

q = Proporción de estómago vacío 25/86 = 0,3

e = Error permisible

z = 1,96

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,7 \times 0,3)}{0,1^2} = 80,67 \cong 81$$

#### 3.2.3. Unidad de estudio

Un individuo de "Pejerrey argentino" *Odontesthes bonariensis* de cual se extrajo el tracto digestivo.

### 3.3. Metodología y recolección de datos

#### 3.3.1. Obtención de los peces

- La colecta de muestra se realizó entre los meses de enero hasta abril del 2024.
- La captura de peces se realizó de manera mensual durante cuatro meses, empleando dos redes de cortina de diferentes tamaños de luz de malla, para las hembras fue de 1,7" de cocada y el de macho 1,5" de cocada. Los tamaños de las

redes fueron de 5 m de alto y 50 m de largo que cubre un área vertical de 750 m<sup>2</sup>. Resaltando que estas redes se encuentran extendidas durante todo el año.

- La colecta de los peces fue de manera manual, realizadas por el personal de la Dirección Sub Regional de Producción Andahuaylas (PRODUCE), quienes ingresaron a la laguna utilizando una embarcación, permitiendo una cosecha continua de dichos peces entre las 5:00 a 6:00 am.
- El equipo personal le hace la entrega de los peces capturados a los comercializadores locales.
- Se acompañó inmediatamente a la vivienda del poblador para realizar la recolección de las muestras.
- El número de individuos colectados durante los cuatro meses de muestreo fue variable, debido a su poca disponibilidad.

Tabla 2. Número de individuos colectados durante los cuatro meses de muestreo.

| Meses       | Enero | Febrero | Marzo | Abril |
|-------------|-------|---------|-------|-------|
| N° de peces | 19    | 22      | 20    | 25    |

### 3.3.2 Registro de las características morfológicas de los peces

Antes de eviscerar los peces, se procedió a registrar las características biométricas (peso y longitud total) *in situ*:

- Peso (g): se utilizó una balanza digital de marca Kambor, modelo EK5055, con una precisión al 0.1 g.
- Longitud total (cm): se determinó midiendo desde el extremo del hocico hasta el extremo de la aleta caudal, utilizando una regla metálica graduada.

### 3.3.3 Extracción del tracto digestivo y reconocimiento del estadio de madurez sexual

Luego del registro de las características biométricas de cada ejemplar, se realizó la evisceración realizando un corte desde el orificio anal hasta la altura del inicio de la cabeza, empleando una tijera.

Antes de la extracción del tracto digestivo se reconocieron *in situ*, el grado de madurez sexual, con el apoyo del personal de Dirección Sub Regional de Producción Andahuaylas (PRODUCE), quienes a simple vista reconocieron el estado de madurez observando los ovarios y testículos, información que fue registrada en la ficha de campo, posterior a ello se registró fotografías de cada ejemplar, imagen que fue utilizada en el laboratorio para corroborar el estadio de la madurez sexual. Adicionalmente, se extrajo las gónadas de cada ejemplar, los que fueron colocadas en bolsas de plástico conservado individualmente en alcohol a 70%, con su respectivo rótulo (código y la fecha respectiva).

Posterior a ello, se realizó la extracción del tracto digestivo, para el cual se sujetó el ano y se realizó un corte a nivel del esófago para retirar todo el tracto digestivo, los que fueron colocados en bolsas de plástico de forma individual, para luego agregar alcohol al 70% para su conservación, cada uno con su rótulo correspondiente (código y la fecha de colecta), para después ser llevadas 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.

#### **3.3.4. Verificación del estado de madurez sexual**

Las muestras de gónadas se observaron con mas detalle en laboratorio lo que permitió corroborar la información obtenida en campo, para el cual cada gónada se colocaron en una placa petri, y con la ayuda de un equipo estereoscopio se procedió a verificar el estadio de madurez, clasificándolos en cuatro (I,II,III,IV), siguiendo lo indicado por (Gómez *et al.*, 2006).

#### **3.3.5. Obtención del contenido estomacal**

En laboratorio, a partir del tracto digestivo se procedió a separar el estómago de los demás órganos utilizando pinzas y tijeras, para luego realizar un corte longitudinal exponiendo la parte interna, del cual se realizó un raspado utilizando la sonda acanalada del estuche de disección, lo que permitió obtener el contenido estomacal, los que fueron colocados en un tubo de prueba, lo que permitió medir el volumen del contenido estomacal para cada pez. Seguido a ello, se agregó alcohol al 70 % hasta alcanzar los 3 mL. Antes de la observación se agregó 1 mL de lugol, con la finalidad de poder colorear los organismos que se encuentran dentro del contenido estomacal.

#### **3.3.6. Identificación de los componentes alimentarios del contenido estomacal**

Se realizó utilizando la cámara de Sedgwick-Rafter, donde se depositó un mililitro de muestra para posteriormente ser observado en el microscopio, lo que permitió identificar los componentes alimentarios hasta el nivel de familia con ayuda de bibliografía especializada, resaltando que se contabilizó solo aquellos que tenían una forma y nos permitían su identificación y para cual se utilizaron las claves taxonómicas de Amoros (1984), Barrientos (1988), (Roldán & Ramírez, 2008) , (Domínguez & Fernández, 2009).

#### **3.3.7. Determinación de composición de contenido estomacal**

Para determinar la composición de los ítems alimentarios de cada ejemplar, fue necesario identificar sus componentes hasta nivel familia.

#### **3.3.8. Determinación de abundancia relativa**

Una vez identificados los organismos o parte de ellos, se procedió a contabilizar en nueve cuadrículas de la cámara de Sedgwick-Rafter, con seis repeticiones de una misma muestra. Resultados que fueron sumados, para luego ser expresado en porcentaje en función del número total de organismos registrados.

### **3.3.9. Colecta complementaria de zooplancton**

Con la finalidad de complementar los datos se realizó una visita a la laguna de Pacucha donde se ingresó utilizando una embarcación, para luego realizar arrastres de la red de zooplancton de 50 micras de luz de malla, con la finalidad de obtener muestras frescas que permitieron identificar esta comunidad. Los cuales se identificó con ayuda de bibliografía especializada y claves taxonómicas de (Samanez *et al.*, 2014), Paggi, (2004) y Rosa (2015).

## **3.4. Tipo de investigación**

### **3.4.1. Diseño de investigación**

De nivel básico-descriptivo correlacional, en la que se recolectaron datos sobre las variables que presentan las características de composición del alimento (composición, abundancia).

### **3.4.2. Análisis de datos**

La información hallada en el contenido estomacal de los peces y sus características morfológicas y fisiológicas fueron registradas en una hoja de Excel, para posteriormente ser exportado al software IBM SPSS 25 para su procesamiento. Se halló los estadísticos descriptivos de tendencia central (mediana), así como los de dispersión (desviación típica y varianza), los cuales se mostraron en tablas y figuras. Se realizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov (Anexo 1), lo que permitió determinar que los datos no presentaron distribución normal, por lo tanto, se utilizó una prueba no paramétrica como la prueba de Kruskal-Wallis ( $p \leq 0,05$ ), con la finalidad de determinar las posibles diferencias de las abundancias de las familias o taxones hallados en el contenido estomacal, peso, longitud total y madurez sexual. Para determinar la relación existente entre las características morfológicas y fisiológicas con la abundancia relativa de las familias o taxones registrados se utilizó Rho de Spearman.

#### **IV. RESULTADOS**

Tabla 3. Frecuencia de las características biométricas y fisiológicas de la muestra del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

| Características biométricas y fisiológicas |              | Peces (n°) | Porcentaje (%) |
|--------------------------------------------|--------------|------------|----------------|
| Sexo                                       | Hembra       | 57         | 66,3           |
|                                            | Macho        | 29         | 33,7           |
| Peso (g)                                   | De 35 a 70   | 47         | 54,7           |
|                                            | De 70 a 105  | 34         | 39,5           |
|                                            | De 105 a 140 | 5          | 5,8            |
| Longitud total (cm)                        | De 19 a 22   | 43         | 50,0           |
|                                            | De 22 a 25   | 30         | 34,9           |
|                                            | De 25 a 28   | 13         | 15,1           |
| Madurez sexual                             | I            | 27         | 31,4           |
|                                            | II           | 22         | 25,6           |
|                                            | III          | 22         | 25,6           |
|                                            | IV           | 15         | 17,4           |
| Contenido estomacal                        | Si           | 61         | 70,9           |
|                                            | No           | 25         | 29,1           |
| Volumen del contenido estomacal(ml)        | Ninguno      | 25         | 29,1           |
|                                            | De 0,1 a 0,4 | 40         | 46,5           |
|                                            | De 0,5 a 0,9 | 16         | 18,6           |
|                                            | De 1 a 1,6   | 5          | 5,8            |

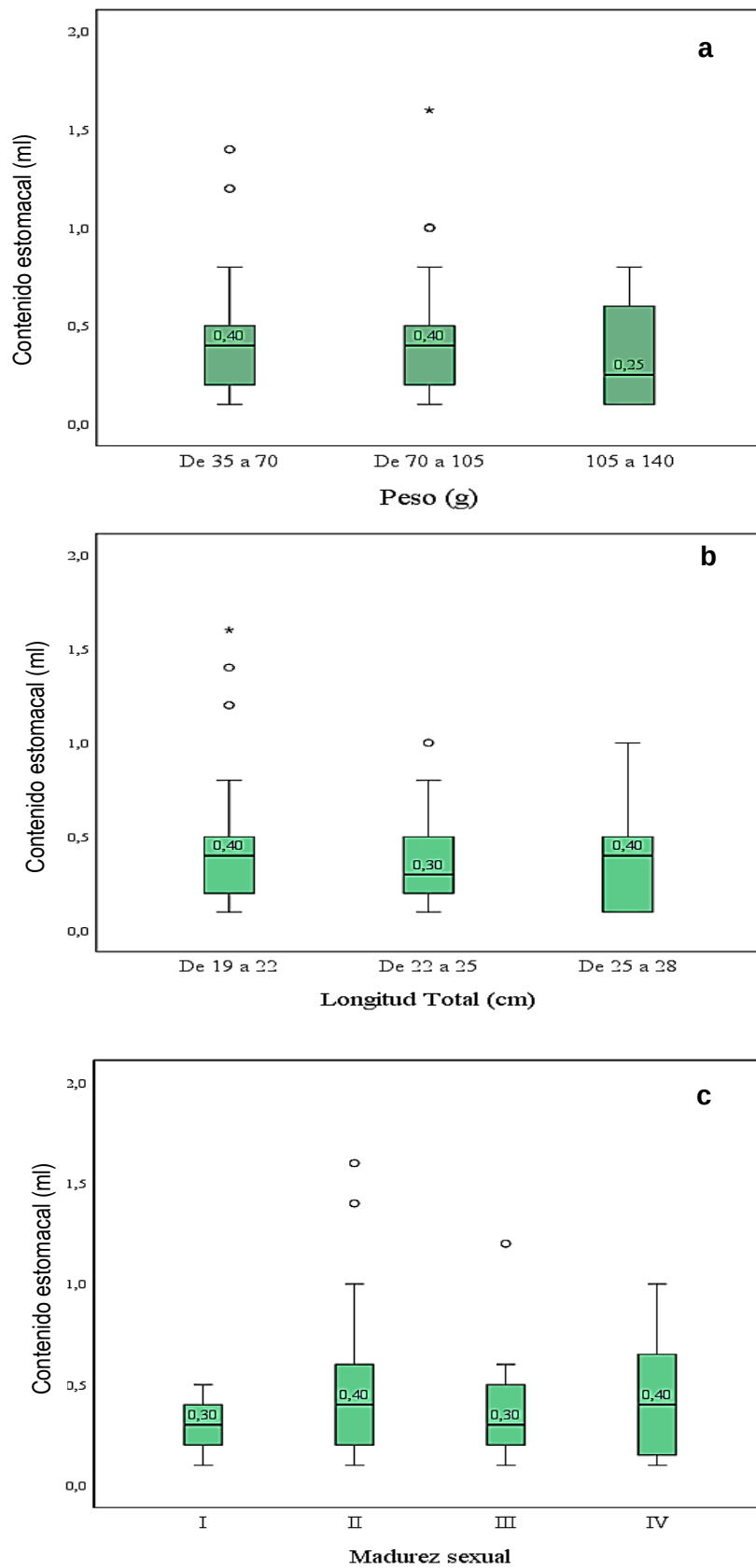


Figura 6. Diagramas de cajas y bigotes para el volumen del contenido estomacal según peso (a), longitud total (b) y madurez sexual (c).

Tabla 4. Composición a nivel de familias/taxón de los organismos hallados en el contenido estomacal del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

| Clase            | Orden       | Familia/taxón |
|------------------|-------------|---------------|
| Branchiopoda     | Cladocera   | Daphniidae    |
| Insecta          | Coleoptera  | Elmidae       |
|                  |             | Staphylinidae |
|                  |             | Scarabaeidae  |
|                  |             | Hydrophilidae |
|                  | Hymenoptera | Eulophydae    |
|                  |             | Heteroptera   |
|                  | Hemiptera   | Aphididae     |
|                  |             | Cercopidae    |
|                  |             | Gerridae      |
|                  |             | Muscidae      |
|                  | Diptera     | Simuliidae    |
|                  |             | Corixidae     |
|                  |             | Tephritidae   |
|                  |             | Chironomidae  |
| Restos vegetales |             |               |



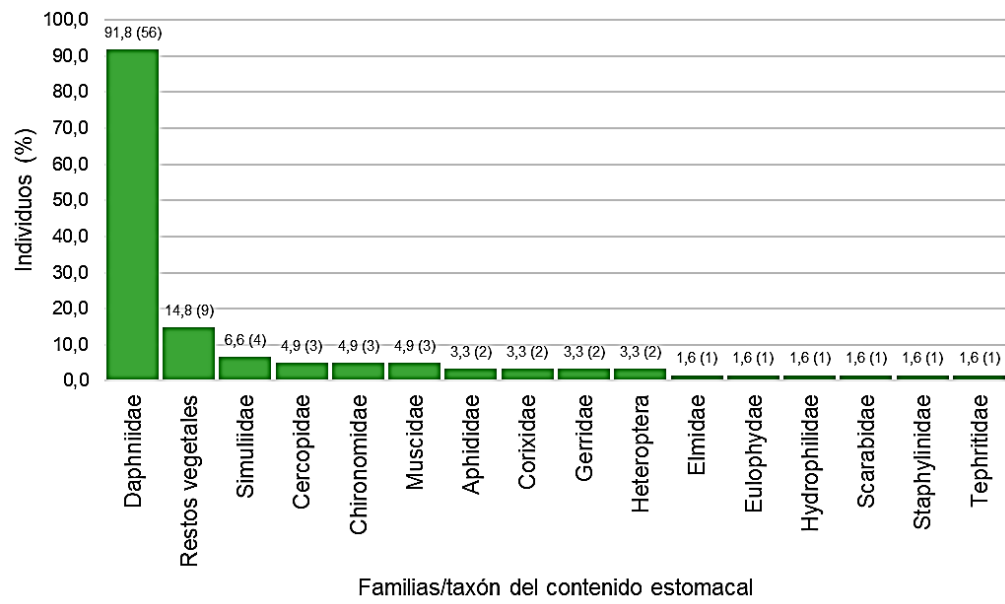


Figura 7. Frecuencia relativa y absoluta de individuos del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, según la presencia de familias/taxón en el contenido estomacal, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

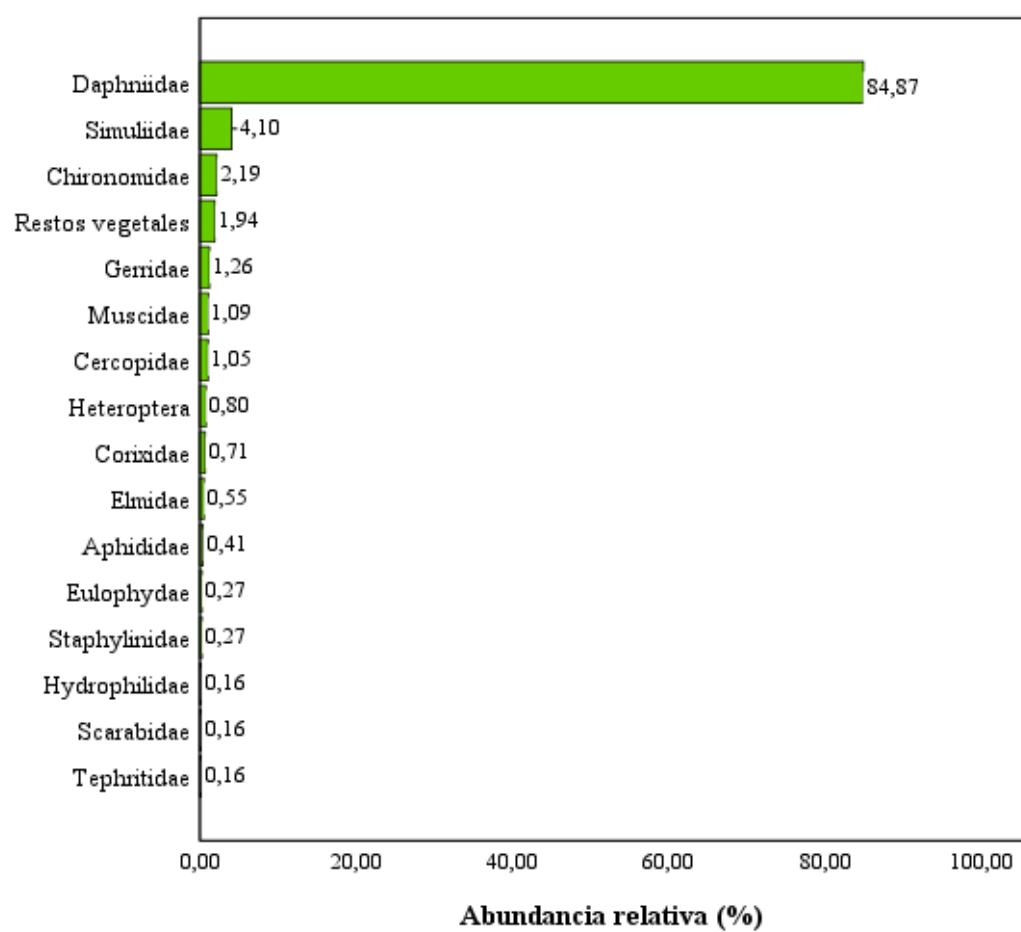


Figura 8. Abundancia relativa de las familias/taxón en el contenido estomacal del "Pejerrey argentino" *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

Tabla 5. Coeficiente de correlación de Rho de Spearman para el peso, longitud total y madurez sexual con la abundancia relativa de las familias/taxón hallados en el contenido estomacal del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

| Familia/taxón    | Peso (g) | Longitud total (cm) | Madurez sexual |
|------------------|----------|---------------------|----------------|
| Daphniidae       | -0,132   | -0,169              | 0,008          |
| Elmidae          | -0,103   | -0,070              | -0,030         |
| Staphylinidae    | 0,191    | 0,147               | 0,095          |
| Scarabidae       | 0,066    | 0,073               | 0,095          |
| Hydrophilidae    | 0,066    | 0,073               | 0,095          |
| Eulophyidae      | 0,191    | 0,147               | 0,095          |
| Heteroptera      | -0,028   | 0,072               | -0,139         |
| Aphididae        | 0,043    | 0,104               | 0,202          |
| Cercopidae       | -0,074   | -0,152              | 0,094          |
| Gerridae         | 0,174    | 0,177               | -0,143         |
| Muscidae         | 0,170    | 0,141               | 0,008          |
| Simuliidae       | 0,114    | 0,143               | 0,106          |
| Corixidae        | 0,022    | -0,034              | 0,135          |
| Tephritidae      | 0,066    | 0,073               | 0,095          |
| Chironomidae     | 0,295*   | 0,346**             | -0,064         |
| Restos vegetales | -0,045   | -0,149              | 0,057          |

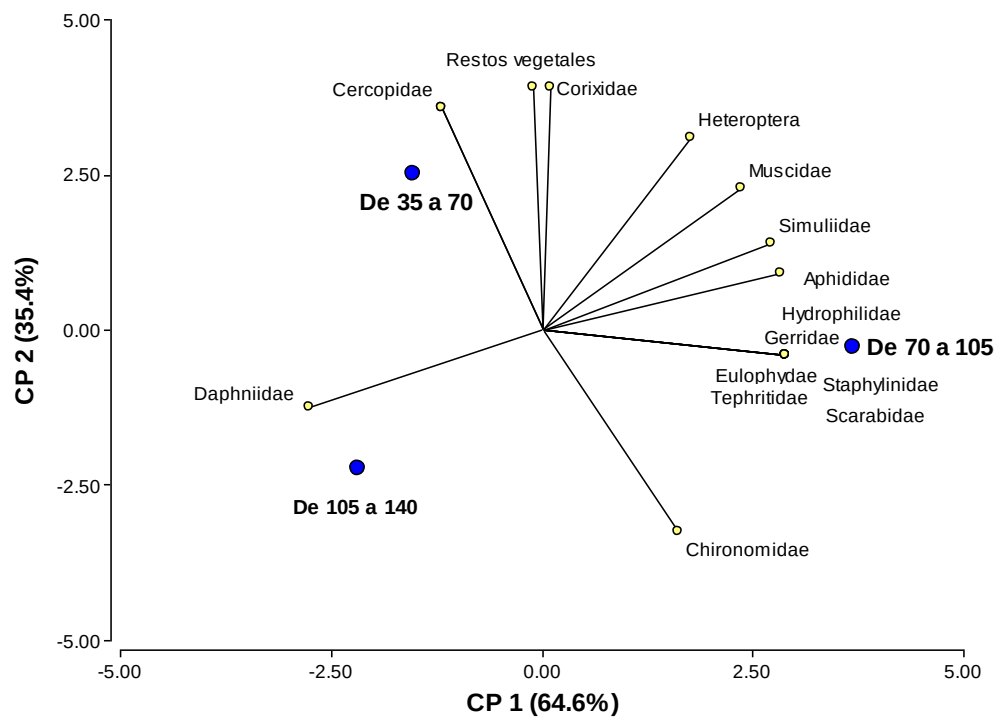


Figura 9. Biplot del análisis de componentes principales según la composición de las familias/taxón en el contenido estomacal y las categorías de peso del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

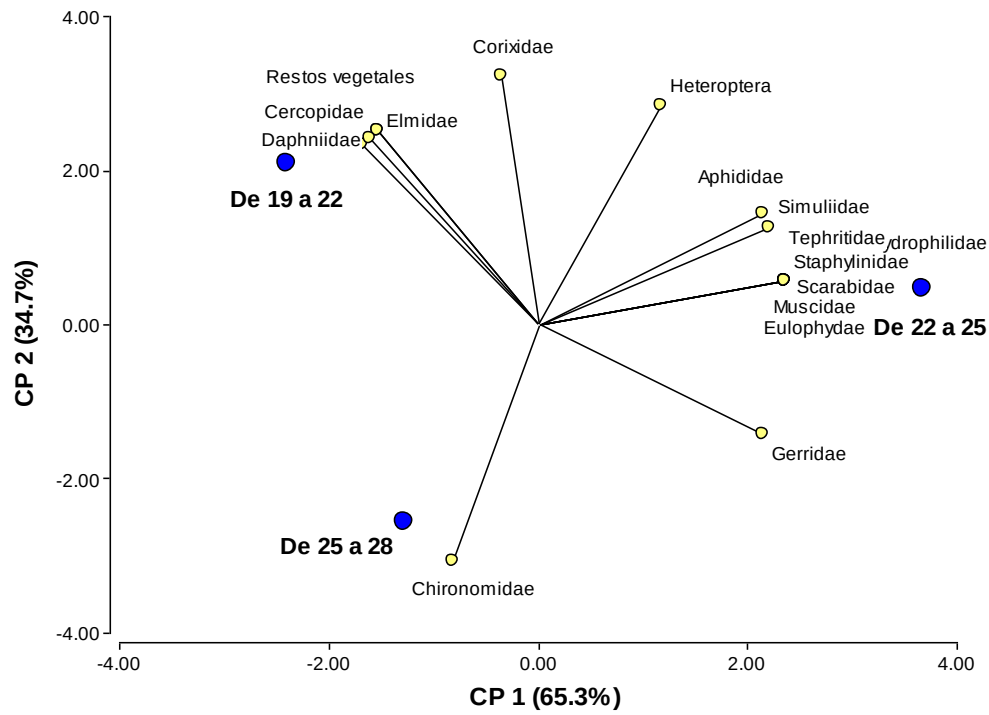


Figura 10. Biplot del análisis de componentes principales según la composición de las familias/taxón en el contenido estomacal y las categorías de longitud total del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

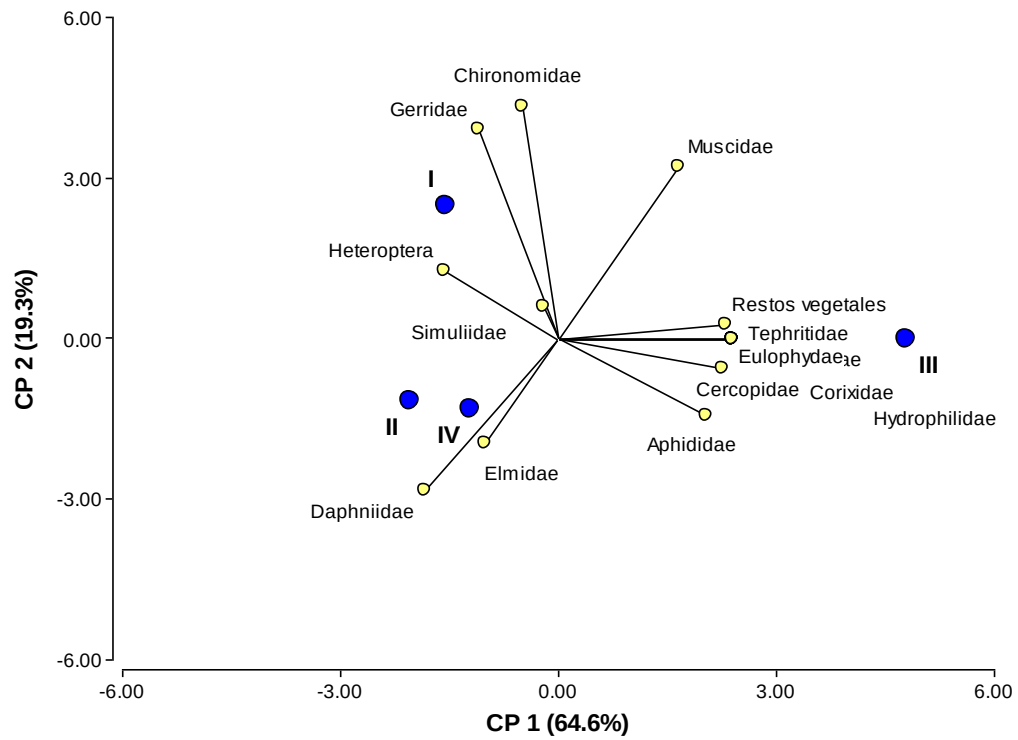


Figura 11. Biplot del análisis de componentes principales según la composición de las familias/taxón en el contenido estomacal y los estadios de madurez sexual del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

## V. DISCUSIÓN

En la tabla 3, se presentan la frecuencia de las características biométricas y fisiológicas de los especímenes de *Odontesthes bonariensis* obtenidos de la laguna de Pacucha. Con respecto al sexo, de los 86 especímenes analizados, 57 fueron hembras y 29 machos, representando un 66,3% y 33,7%, respectivamente. Según el peso, 47 individuos mostraron valores entre 35 a 70 g (54,7%); 34 individuos entre 70 a 105 g (39,5%) y 5 especímenes registraron valores entre 105 a 140 g, lo que constituye un 5,8 % del total. Según la longitud total, 43 individuos se encuentran entre 19 a 22 cm, lo que constituye el 85,0% del total, 30 entre 22 a 25 cm (34,9%) y 13 unidades entre de 25 a 28 cm (15,1%). De acuerdo a la madurez sexual, se halló especímenes de cuatro estadios con excepción de la V. de estos, 27 pertenecían al estadio I (31,4%); 22 al estadio II (25,6%); 22 al estadio III (25,6%); y finalmente, al estadio IV, se encontraron 15 especímenes que constituyen el (17,4%). En cuanto a la presencia de contenido estomacal, de los 86 individuos analizados, 61 peces mostraron contenido estomacal, representando un 70,9%, mientras que 25 peces no, representando un 29,1%. Se midieron el volumen del contenido estomacal, que 25 individuos no muestran ningún contenido (29,1%); 40 individuos muestran de 0,1 a 0,4 ml (46,5%), 16 presentan de 0,5 a 0,9 ml (18,6%) y 5 peces presenta de 1 a 1,6 ml (5,8%).

En la figura 6, se muestra los gráficos de cajas y bigotes, para el volumen del contenido estomacal según peso, longitud total y madurez sexual. La (figura 6a) muestra el contenido estomacal según intervalos de peso, donde los valores de la mediana para los rangos de 35 a 70 g y 70 a 105 g, fue de 0,4 ml; mientras que, para los rangos de 105 a 140 g, fue 0,25 ml. Al realizar la prueba de Kruskal-Wallis que se muestra en el anexo 3, no se halló significancia estadística ( $p > 0,05$ ), por lo que quiere decir que los volúmenes del contenido estomacal son semejantes en las tres categorías de peso. En la figura 6b, se muestra el diagrama y bigotes para el volumen del contenido estomacal según intervalos de longitud total. Para el rango de 19 a 22 cm la mediana fue de 0,4ml, para el rango de 22 a 25 cm una mediana de 0,3 ml y para 25 a 28 cm una mediana de 0,4ml. Al realizar la prueba de Kruskal-Wallis, que se muestra en el anexo 4, no se halló

diferencia significativa ( $p>0,05$ ), por lo que se puede afirmar que el contenido estomacal es semejante en las tres categorías de longitud total. En la figura 6c, se muestra el diagrama y bigotes para la cantidad del contenido estomacal según los estadios de madurez sexual, se observa una mediana mínima de 0,3 ml para el estado I y III, y un máximo de 0,4 ml para el estado II y IV. Al realizar la prueba de Kruskal-Wallis para comparar los estadios (anexo 5), no se halló significancia estadística ( $p>0,05$ ), por lo que se puede afirmar que la madurez sexual no es determinante en la cantidad del contenido estomacal.

En la tabla 4, presentan los resultados de composición a nivel de familias/taxón de los organismos hallados en el contenido estomacal del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*. En el contenido estomacal de los 61 ejemplares se identificó 15 familias pertenecientes a 5 órdenes (Cladocera, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera y Diptera) y 2 clases (Branchiopoda e Insecta), y así mismo se ha encontrado restos vegetales.

En la figura 7, se muestra la frecuencia relativa y absoluta de individuos del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis* según la presencia de familias/taxón en el contenido estomacal, que se muestra en el anexo 2. De los 61 peces que contenían contenido estomacal se puede apreciar que 56 peces presentaron en el contenido estomacal restos de Daphniidae representando un (91,8%), seguido nueve individuos presentan en el contenido estomacal restos vegetales representando un (14,8%), tres especímenes ingirieron restos de Cercopidae, Muscidae, Chironomidae representando un (4,9%) dos especímenes han ingerido Aphididae, Corixidae, Gerridae y Heteroptera representando un (3,3%) y un espécimen (1,6%) restos de Elmidae, Staphylinidae, Scarabaeidae, Hydrophilidae, Eulophidae, Tephritidae.

En la figura 8, se muestra la abundancia relativa de las familias/taxón en el contenido estomacal de 61 especímenes de “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis* examinados. Estos resultados reportados están basados en aquellos individuos donde fue posible identificar el contenido estomacal en función de los restos hallados. La familia Daphniidae fue la que presentó en mayor abundancia en el contenido estomacal con un promedio de 84,87%, seguido de Simuliidae que representa un 4,10%, Chironomidae con 2,19%, y el resto de las familias/taxón con porcentajes menores a 2% (Gerridae, Muscidae, Cercopidae, Heteróptera, Corixidae, Elmidae, Aphididae, Eulophidae, Staphylinidae, Hydrophilidae, Scarabaeidae y Tephritidae). Los resultados descritos son semejantes a los reportados por Schwerdt & Cazorla (2014), quienes realizaron un estudio en las laguna del Venado y Alsina, provincia de Buenos Aires (Argentina), donde reportan que la alimentación estuvo compuesta por 68 ítems diferentes, siendo la mayoría de ellos ocasionales a excepción de cladóceros que fueron las principales presas en la dieta de ambas lagunas, lo que explican mencionando que



las ingestas de los organismos dependen en mayor medida de la presencia en mayor abundancia de dichos organismos (oferta ambiental). En otro estudio realizado en *Orestias ispi* en dos regiones del Lago Titicaca en Bolivia, mencionan que *Daphnia pulex* fue el más abundante representando 61,10%, seguido de un Calanoide con 16,43%, y Ciclopoide con 11,22%; mientras que, con menor incidencia se encuentran *Ceriodaphnia sp.* con 6,42%, *Bosmina sp.* con 3,05%, Nauplius con 1,18%, Harpacticoide con 0,22% y los rotíferos *Keratella cuadrata* y *Lepadella sp.* con el 0,48% y 0,02%, respectivamente. Podemos resaltar que esta especie tiene una alimentación similar al de *Odontesthes bonariensis*., posiblemente se deba a que estos peces presentan un sistema filtrador por ello que se alimentan esencialmente de componentes del zooplancton (Gutiérrez, 2014). En otro trabajo realizado del “pejerrey de río” *Basilichthys semotilus* por Muñoz (2017), que se desarrolló en la cuenca baja del río Chillón (Lima – Perú), muestra que las familias/taxones ingeridas son diferentes a lo reportado en el presente trabajo, ya que registró 39 ítems alimenticios, siendo el orden Ephemeroptera presenta (57,27%) el más abundante; seguido de orden Díptera (10,88%), orden Trichóptera (5,32%) y otros como Lepidóptera, Poaceae y Odonata, que fueron las de menor importancia o ingestas que consideran accidentales. Los resultados descritos no coinciden con el trabajo obtenido, probablemente esta diferencia de lo ingerido se deba a la diferencia de los organismos que están presentes en los ecosistemas lénticos donde se realizó dicho estudio, a diferencia del sistema lótico.

En la tabla 5, se muestra los coeficientes de correlación de Rho de Spearman para determinar la relación de peso, longitud total y madurez sexual con la abundancia relativa de las familias/taxón hallados en el contenido estomacal del *Odontesthes bonariensis*. Resalta que el índice de correlación de Rho de Spearman no fue significativos, excepto con Chironomidae siendo esta positiva, es decir que a medida que se incrementa el peso y longitud total se incrementa la frecuencia de ingesta de estos organismos. Los resultados reportados muestran que la variación del peso, longitud total o el estado de madurez sexual, no determina cambios en la cantidad ingerida de alguna familia.

En la figura 9, se presenta el biplot del análisis de componentes principales según la composición de las familias/taxón en el contenido estomacal y las categorías del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*. Resalta que la explicación de estos dos componentes es el 100 % de la varianza, en ella resalta que Daphniidae presenta mayor abundancia en los especímenes de peso entre 105 a 140 g; mientras que los de 70 a 105 g presentan una mayor diversidad de las familias de Gerridae, Staphylinidae, Scarabaeidae, Hydrophilidae, Eulophidae, Aphididae, Simuliidae, Tephritidae.

En la figura 10, se observa biplot del análisis de componentes principales de las familias/taxón en el contenido estomacal y las categorías de longitud total del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*. De igual manera los dos componentes explican el 100 % de la varianza, resalta que los individuos de mayor talla de 25 a 28 cm mostraron una mayor abundancia de Chironomidae, mientras que, la talla de 19 a 22 cm muestra mayores abundancias de Daphniidae, Cercopidae, Elmidae y restos vegetales, y el rango de 22 a 25 cm mostraron mayor abundancia por restos de Simuliidae, Scarabaeidae, Muscidae, Tephritidae, Hydrophilidae, Staphylinidae y Eulophidae. Según estudio realizado por Schwerdt & Cazorla (2014), en las lagunas del Venado y Alsina, provincia de Buenos Aires, los ejemplares fueron agrupados en cuatro clases de tallas (I: < 20; II: 20 a 25; III: 25 a 30 y IV > 30 cm), resaltando que individuos menores a 20 cm consumen preferentemente microcrustáceos (cladóceros y copépodos); de 20 a 25 consumen microcrustáceos además de otros; mientras que, la talla 25 a 30 cm, además de microcrustáceos, prefieren insectos y otros. Las tallas mayores de 30 cm se alimentaron también de microcrustáceos, al cual se agrega peces e insectos. El resultado obtenido de este trabajo concuerda en que todas las tallas consumen microcrustáceos, a excepción la de mayor talla que no se ha estudiado en este trabajo, resaltamos que nuestro estudio solo se abarcó hasta 28 cm, mientras ellos examinaron más de 30 cm, en ese caso, no existen especies que han consumido peces.

En la figura 11, se presenta el biplot del análisis de componentes principales según la composición de las familias/taxón en el contenido estomacal y los estados de madurez sexual del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*. De acuerdo a la agrupación de los vectores, se puede distinguir el estado II y IV con mayor abundancia de Daphniidae, mientras en el estado III hay mayor abundancia de alimentos como restos vegetales, Corixidae, Cercopidae, entre otros.

## VI. CONCLUSIONES

- a. En el contenido estomacal de "Pejerrey argentino" *Odontesthes bonariensis* se identificó 15 familias pertenecientes a 5 órdenes (Cladocera, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera y Diptera) y 2 clases (Branchiopoda e Insecta), además de restos vegetales. La mayor abundancia relativa lo presentó la familia Daphniidae con un 84,87%, seguido de Simuliidae y Chironomidae con 4,10% y 2,19% respectivamente; además se reportó 25 ejemplares sin contenido estomacal.
- b. La talla de los peces no muestra correlación significativa con la abundancia de los componentes que ingiere, con excepción de Chironomidae; sin embargo, Daphniidae es la que presentó mayor abundancia. Especímenes de 19 a 22 cm de longitud presentan mayor abundancia de Cercopidae, Elmidae y restos vegetales; en los de 22 a 25 cm, fueron Simuliidae, Muscidae, Scarabaeidae, Eulophyidae, Staphilinidae, Hydrophilidae y Tephritidae. Finalmente, los peces de mayor longitud (25 a 28 cm) presentaron mayor abundancia de Chironomidae.
- c. El peso del "Pejerrey argentino" *Odontesthes bonariensis*, no muestra correlación significativa con la abundancia de los componentes que ingiere, sin embargo, Daphniidae fue registrado en mayor abundancia. Individuos de 70 a 105 g presentan mayores valores en Simuliidae, Guerriidae, Eulophyidae, Staphilinidae, Aphidae, Hydrophilidae, Scarabaeidae y Tephritidae, mientras que, los de mayor peso (105 a 140 g) presentan casi exclusivamente Daphniidae como parte de su contenido estomacal.
- d. La madurez sexual de los peces, no está correlacionada significativamente con la abundancia de los componentes que ingiere (a nivel de familia), sin embargo, resalta que los estadios II y IV muestran mayor abundancia de Daphniidae.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Profundizar los estudios del contenido estomacal en la época seca y húmeda de *Odontesthes bonariensis* lo que permitirá comparar la composición taxonómica de las familias y/o taxones que sirven de alimento.
2. Realizar estudios de la composición y abundancia del plancton en diferentes épocas y zonas de la laguna Pacucha con la finalidad de detectar posibles diferencias que permita explicar los cambios en la ingesta del “Pejerrey argentino”.
3. Realizar estudios de las características fisicoquímicas del agua en un perfil vertical que permita explicar las variaciones de los componentes del zooplancton, macroinvertebrados y otros organismos acuáticos.
4. Realizar estudios que permitan relacionar la magnitud de la contaminación, principalmente por efluentes de la ciudad sobre la población de *Odontesthes bonariensis*.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaru, G., Yujra, E., & Gamarra, C. (2019). Manual para la obtención de alevines de pejerrey argentino *Odontesthes bonariensis* Valenciennes, 1835 en condiciones de laboratorio. *Instituto de Mar del Perú*.
- 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>
- Autoridad Nacional del Agua. (2010). *Clasificación de los cuerpos de agua continentales*. [https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/clasificacion\\_de\\_cuerpos\\_de\\_agua\\_continental\\_parte\\_1.pdf](https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/clasificacion_de_cuerpos_de_agua_continental_parte_1.pdf)
- Barrientos, J. A. (1988). *Bases para un curso práctico de entomología*. Asociación Española de Entomología.
- BCRP. (2005). *Banco Central de Reserva del Perú. Síntesis de actividad económica: Región Apurímac*.
- Chocano, L. (2005). Las zonas altoandinas peruanas y su ictiofauna endémica. *Revista Digital Universitaria*.
- Cuvier, & Valenciennes. (1835). *Historie Naturelle des Poissons: Vol. t.10 (1835)*.
- Domínguez, E., & Fernández, H. (2009). *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología*.
- FAO. (1995). *El pejerrey (Odonthestes bonariensis): Métodos de cría y cultivo masivo*. <https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/a0844t/docrep/008/V7283S/V7283S00.htm#TOC>
- Flores-Gómez, S. (2018). Variación interanual de los parámetros biológicos del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en el lago Titicaca (lado peruano), periodo 2009-2015. *Instituto del Mar del Perú - IMARPE*. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3264>
- Gómez, C., Perea, A., & Williams, M. (2006). Aspectos reproductivos del pejerrey *Odontesthes regia regia* (Humboldt 1821) en la zona de Pisco durante el

- periodo 1996-97 y mayo-julio del 2002, relacionados con su conservación. *Ecología Aplicada*, 5(1-2), 141. <https://doi.org/10.21704/rea.v5i1-2.328>
- Grosman, F., Sanzano, P., Agüeria, D., González, G., & Sergueña, S. (2016). Ecología reproductiva, edad, crecimiento, condición y alimentación del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en un ambiente del SO de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista AquaTIC*, 12, Article 12. <http://www.revistaaquatic.com/ojs/index.php/aquatic/article/view/106>
- Grosman, F., Sanzano, P., & Colasurdo, V. (2016). Condición, alimentación y crecimiento del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en una laguna pampeana de Argentina. *Revista AquaTIC*, 39, Article 39. <http://revistaaquatic.com/ojs/index.php/aquatic/article/view/81>
- Gutiérrez, R. (2014). *Análisis del contenido estomacal de ispi (Orestias ispi)* [Thesis]. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/4282>
- Holden, & Raitt. (1975). *Manual de ciencia pesquera. Parte 2-Métodos para investigar los Recursos y su Aplicación*. <https://www.fao.org/4/F0752S/F0752S00.htm>
- Hyslop, E. J. (1980). Stomach contents analysis-a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17(4), 411-429. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1980.tb02775.x>
- Lahille, F. (1929). Una hora entre los pejerreyes. *Fundación de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad de Buenos Aires*. [https://www.produccionanimal.com.ar/produccion\\_peces/ictiologos/02-F\\_Lahille.pdf](https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_peces/ictiologos/02-F_Lahille.pdf)
- Mestre, J. (1987). Ecología Acuática. *Asociación Argentina de Pesca Con Mosca*. <https://www.aapm.org.ar/notas/ecologia-acuatica/>
- Muñoz, C. (2017). *Ecología trófica del pejerrey de río Basilichthys semotilus, cope 1874 (Atheriniformes: Atherinopsidae) en la cuenca baja del río Chillón—Lima*. [Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/da8b613f-b7a5-471f-a78d-04270a1a3b16/content>

- Ortega, H., Guerra, H., & Ramírez, R. (2007). The Introduction of Nonnative Fishes into Freshwater Systems of Peru. En T. M. Bert (Ed.), *Ecological and Genetic Implications of Aquaculture Activities* (pp. 247-278). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6148-6\\_14](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6148-6_14)
- Paggi, J. C. (2004). *Importancia de la fauna de "Cladóceros" (Crustácea, Branchiopoda) del Litoral fluvial argentino. 2004.*
- Pauly, D., & Christensen, V. (1995). Primary production required to sustain global fisheries. *Nature*, 374, 255-257. <https://doi.org/10.1038/374255a0>
- Ponti, O. D., & García, M. (2015). Alimentación del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en las lagunas Bajo Giuliani y Don Tomás, provincia de La Pampa, Argentina. *Semiárida*, 25(1), Article 1.
- Reartes. (1995). *El pejerrey (Odonthestes bonariensis): Metodos de cria y cultivo.* <https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/a0844t/docrep/008/V7283S/V7283S05.htm>
- Ringuelet, R. A. (1975). *Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. Ecosur 2 (3):1-122.*
- Ringuelet, R., Aramburu, R., & De Aramburu, A. (1967). *Los peces argentinos de agua dulce.* Google Docs. [https://drive.google.com/file/d/0B5hRXQ\\_79riXYTkxNjEwZTUtNzA2Ni00YmIzLTljZGQtMjVhOTMwYjg1MGVh/view?hl=en&usp=embed\\_facebook](https://drive.google.com/file/d/0B5hRXQ_79riXYTkxNjEwZTUtNzA2Ni00YmIzLTljZGQtMjVhOTMwYjg1MGVh/view?hl=en&usp=embed_facebook)
- Ringuelet, R., Iriart, R., & Escalante, A. (1980). Alimentación del pejerrey (*Basilichthys bonariensis*, *Atherinidae*) en la Laguna Chascomús (Buenos Aires, Argentina). *Relaciones Ecológicas de Complementación y Eficiencia Trófica del Plancton. Limnobiós*, 1.

- Roldán, G., & Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de limnología neotropical*. Universidad de Antioquia.
- Rosa, M. (2015). Clase: Maxillopoda: Copepoda, Orden Cyclopoida. [http://sea-entomologia.org/IDE@/revista\\_95.pdf](http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_95.pdf)
- Sagretti, L., & Bistoni, M. de los A. (2001). Alimentación de *Odontesthes Bonariensis* en la laguna salada de Mar Chiquita (Cordoba, Argentina) *Gayana* 65: 37-42. *Gayana (Concepción)*, 65(1), 37-42. <https://doi.org/10.4067/S0717-65382001000100006>
- Samanez, I., Rimarachín, V., Palma, C., Arana, J., Ortega Torres, H., Correa, V., & Hidalgo, M. (2014). *Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: Plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Museo de Historia Natural. <http://repositoriodigital.minam.gob.pe/xmlui/handle/123456789/887>
- Schwerdt, M. G., & Cazorla, A. C. (2014). *Ecología trófica del pejerrey (Odontesthes bonariensis) en la laguna del Venado y Alsina, dos ambientes del sistema*.
- Vila, & Soto. (1986). *Odontesthes Bonariensis "Pejerrey Argentino", una especie para cultivo extensivo. Taller internacional sobre ecología y manejo de peces en lagos y embalses. COPESCAL Documento Técnico*. <https://www.fao.org/4/ad772s/AD772S17.htm>
- Zoólogo. (2015). *Pejerrey y lisas características generales*. <https://www-universoanimal.blogspot.com/2015/08/pejerreyes-y-lisas-caracteristicas.html>



## **ANEXOS**

Anexo 1. Prueba de normalidad para determinar el contenido estomacal de los ítems alimentarios del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

| Características de los peces e ítems alimentarios | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|----|-------|
|                                                   | Estadístico                     | gl | Sig.  |
| Peso (g)                                          | 0,146                           | 61 | 0,002 |
| Longitud total (cm)                               | 0,156                           | 61 | 0,001 |
| Contenido (%)                                     | 0,182                           | 61 | 0,000 |
| Daphniidae                                        | 0,334                           | 61 | 0,000 |
| Elmidae                                           | 0,535                           | 61 | 0,000 |
| Staphylinidae                                     | 0,535                           | 61 | 0,000 |
| Scarabaeidae                                      | 0,535                           | 61 | 0,000 |
| Hydrophilidae                                     | 0,535                           | 61 | 0,000 |
| Eulophyidae                                       | 0,535                           | 61 | 0,000 |
| Heteroptera                                       | 0,539                           | 61 | 0,000 |
| Aphididae                                         | 0,536                           | 61 | 0,000 |
| Cercopidae                                        | 0,534                           | 61 | 0,000 |
| Gerridae                                          | 0,530                           | 61 | 0,000 |
| Muscidae                                          | 0,535                           | 61 | 0,000 |
| Simuliidae                                        | 0,522                           | 61 | 0,000 |
| Corixidae                                         | 0,531                           | 61 | 0,000 |
| Tephritidae                                       | 0,535                           | 61 | 0,000 |
| Chironomidae                                      | 0,517                           | 61 | 0,000 |
| Restos vegetales                                  | 0,489                           | 61 | 0,000 |

Anexo 2. Frecuencia relativa y absoluta de individuos de “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, según la presencia de familias/taxones en el contenido estomacal, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

| Familia/taxones  | N° | %    |
|------------------|----|------|
| Daphniidae       | 56 | 91,8 |
| Elmidae          | 1  | 1,6  |
| Staphylinidae    | 1  | 1,6  |
| Scarabaeidae     | 1  | 1,6  |
| Hydrophilidae    | 1  | 1,6  |
| Eulophidae       | 1  | 1,6  |
| Heteroptera      | 2  | 3,3  |
| Aphididae        | 2  | 3,3  |
| Cercopidae       | 3  | 4,9  |
| Gerridae         | 2  | 3,3  |
| Muscidae         | 3  | 4,9  |
| Simuliidae       | 4  | 6,6  |
| Corixidae        | 2  | 3,3  |
| Tephritidae      | 1  | 1,6  |
| Chironomidae     | 3  | 4,9  |
| Restos vegetales | 9  | 14,8 |

Anexo 3. Prueba de Kruskal -Wallis para comparar el volumen del contenido estomacal según el peso del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

| <i>Rangos</i>            |              |    |                |
|--------------------------|--------------|----|----------------|
|                          | Peso (g)     | N  | Rango promedio |
| Contenido estomacal (ml) | De 35 a 70   | 34 | 30,81          |
|                          | De 70 a 105  | 23 | 32,26          |
|                          | De 105 a 140 | 4  | 25,38          |
|                          | Total        | 61 |                |

| <i>Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup></i> |                         |    |            |
|---------------------------------------------|-------------------------|----|------------|
|                                             | H de Kruskal-<br>Wallis | Gl | Sig. asin. |
| Contenido estomacal (ml)                    | 0,535                   | 2  | 0,765      |

- a. Prueba de Kruskal Wallis
- b. Variable de agrupación: Peso (g)

Anexo 4. Prueba de Kruskal-Wallis para comparar el volumen del contenido estomacal según la longitud total del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

*Rangos*

|                          | Longitud Total (cm) | N  | Rango promedio |
|--------------------------|---------------------|----|----------------|
| Contenido estomacal (ml) | De 19 a 22          | 33 | 32,97          |
|                          | De 22 a 25          | 19 | 29,05          |
|                          | De 25 a 28          | 9  | 27,89          |
|                          | Total               | 61 |                |

*Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup>*

|                          | H de Kruskal-<br>Wallis | Gl | Sig. asin. |
|--------------------------|-------------------------|----|------------|
| Contenido estomacal (ml) | 0,934                   | 2  | 0,627      |

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Longitud Total (cm)

Anexo 5. Prueba de Kruskal-Wallis para comparar el volumen del contenido estomacal según la madurez sexual del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

| <i>Rangos</i>            |                |    |                |
|--------------------------|----------------|----|----------------|
|                          | Madurez sexual | N  | Rango promedio |
| Contenido estomacal (ml) | I              | 17 | 26,09          |
|                          | II             | 19 | 35,37          |
|                          | III            | 14 | 29,50          |
|                          | IV             | 11 | 32,95          |
|                          | Total          | 61 |                |

| <i>Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup></i> |                     |    |            |
|---------------------------------------------|---------------------|----|------------|
|                                             | H de Kruskal-Wallis | Gl | Sig. asin. |
| Contenido estomacal (ml)                    | 2,753               | 3  | 0,431      |

- a. Prueba de Kruskal Wallis
- b. Variable de agrupación: Madurez sexual

Anexo 6. Estadísticos descriptivos de la abundancia relativa de las familias/taxón en el contenido estomacal del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

| Familias/taxón   | Media | Mínimo | Máximo | Desviación estándar |
|------------------|-------|--------|--------|---------------------|
| Daphniidae       | 84,87 | 0,00   | 100,00 | 29,68               |
| Elmidae          | 0,55  | 0,00   | 33,33  | 4,27                |
| Staphylinidae    | 0,27  | 0,00   | 16,67  | 2,13                |
| Scarabaeidae     | 0,16  | 0,00   | 10,00  | 1,28                |
| Hydrophilidae    | 0,16  | 0,00   | 10,00  | 1,28                |
| Eulophyidae      | 0,27  | 0,00   | 16,67  | 2,13                |
| Heteroptera      | 0,80  | 0,00   | 28,57  | 4,43                |
| Aphididae        | 0,41  | 0,00   | 16,67  | 2,37                |
| Cercopidae       | 1,05  | 0,00   | 33,33  | 5,04                |
| Gerridae         | 1,26  | 0,00   | 60,00  | 7,94                |
| Muscidae         | 1,09  | 0,00   | 33,33  | 5,15                |
| Simuliidae       | 4,10  | 0,00   | 100,00 | 18,42               |
| Corixidae        | 0,71  | 0,00   | 33,33  | 4,43                |
| Tephritidae      | 0,16  | 0,00   | 10,00  | 1,28                |
| Chironomidae     | 2,19  | 0,00   | 100,00 | 13,08               |
| Restos vegetales | 1,94  | 0,00   | 33,33  | 5,56                |

Anexo 7. Estadísticos descriptivos de la abundancia relativa de familias/taxón halladas en el estómago según el peso del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

| Familias/taxón   | Peso (g)   |        |        |             |        |        |           |        |        |
|------------------|------------|--------|--------|-------------|--------|--------|-----------|--------|--------|
|                  | De 35 a 70 |        |        | De 70 a 105 |        |        | 105 a 140 |        |        |
|                  | Media      | Mínimo | Máximo | Media       | Mínimo | Máximo | Media     | Mínimo | Máximo |
| Daphniidae       | 88,37      | 0,00   | 100,00 | 77,79       | 0,00   | 100,00 | 95,83     | 83,33  | 100,00 |
| Elmidae          | 0,98       | 0,00   | 33,33  | 0,00        | 0,00   | 0,00   | 0,00      | 0,00   | 0,00   |
| Staphylinidae    | 0,00       | 0,00   | 0,00   | 0,72        | 0,00   | 16,67  | 0,00      | 0,00   | 0,00   |
| Scarabaeidae     | 0,00       | 0,00   | 0,00   | 0,43        | 0,00   | 10,00  | 0,00      | 0,00   | 0,00   |
| Hydrophilidae    | 0,00       | 0,00   | 0,00   | 0,43        | 0,00   | 10,00  | 0,00      | 0,00   | 0,00   |
| Eulophidae       | 0,00       | 0,00   | 0,00   | 0,72        | 0,00   | 16,67  | 0,00      | 0,00   | 0,00   |
| Heteroptera      | 0,84       | 0,00   | 28,57  | 0,87        | 0,00   | 20,00  | 0,00      | 0,00   | 0,00   |
| Aphididae        | 0,25       | 0,00   | 8,33   | 0,72        | 0,00   | 16,67  | 0,00      | 0,00   | 0,00   |
| Cercopidae       | 1,89       | 0,00   | 33,33  | 0,00        | 0,00   | 0,00   | 0,00      | 0,00   | 0,00   |
| Gerridae         | 0,00       | 0,00   | 0,00   | 3,33        | 0,00   | 60,00  | 0,00      | 0,00   | 0,00   |
| Muscidae         | 0,98       | 0,00   | 33,33  | 1,45        | 0,00   | 16,67  | 0,00      | 0,00   | 0,00   |
| Simuliidae       | 2,94       | 0,00   | 100,00 | 6,52        | 0,00   | 100,00 | 0,00      | 0,00   | 0,00   |
| Corixidae        | 0,98       | 0,00   | 33,33  | 0,43        | 0,00   | 10,00  | 0,00      | 0,00   | 0,00   |
| Tephritidae      | 0,00       | 0,00   | 0,00   | 0,43        | 0,00   | 10,00  | 0,00      | 0,00   | 0,00   |
| Chironomidae     | 0,00       | 0,00   | 0,00   | 5,07        | 0,00   | 100,00 | 4,17      | 0,00   | 16,67  |
| Restos vegetales | 2,77       | 0,00   | 33,33  | 1,05        | 0,00   | 10,00  | 0,00      | 0,00   | 0,00   |



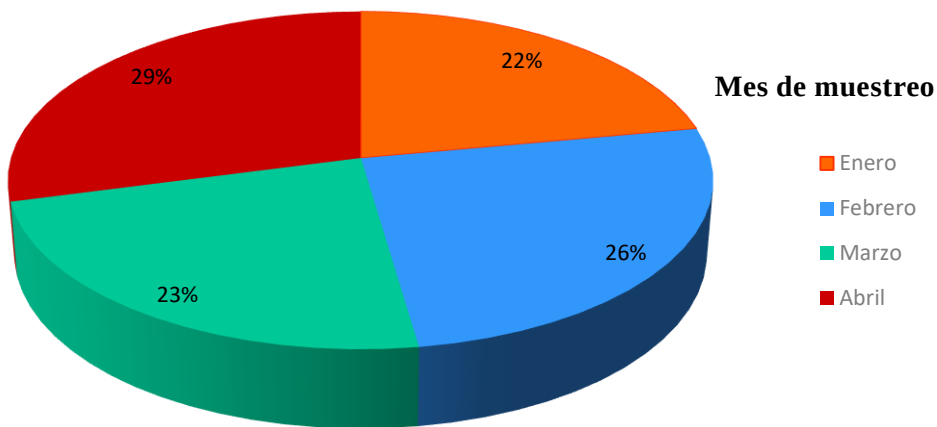
Anexo 8. Estadísticos descriptivos de la abundancia relativa de familias/taxón halladas en el estómago según longitud total del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

| Familias/taxón   | Longitud Total (cm) |        |        |            |        |        |            |        |        |
|------------------|---------------------|--------|--------|------------|--------|--------|------------|--------|--------|
|                  | De 19 a 22          |        |        | De 22 a 25 |        |        | De 25 a 28 |        |        |
|                  | Media               | Mínimo | Máximo | Media      | Mínimo | Máximo | Media      | Mínimo | Máximo |
| Daphniidae       | 89,03               | 0,00   | 100,00 | 79,69      | 0,00   | 100,00 | 80,56      | 0,00   | 100,00 |
| Elmidae          | 1,01                | 0,00   | 33,33  | 0,00       | 0,00   | 0,00   | 0,00       | 0,00   | 0,00   |
| Staphylinidae    | 0,00                | 0,00   | 0,00   | 0,88       | 0,00   | 16,67  | 0,00       | 0,00   | 0,00   |
| Scarabaeidae     | 0,00                | 0,00   | 0,00   | 0,53       | 0,00   | 10,00  | 0,00       | 0,00   | 0,00   |
| Hydrophilidae    | 0,00                | 0,00   | 0,00   | 0,53       | 0,00   | 10,00  | 0,00       | 0,00   | 0,00   |
| Eulophidae       | 0,00                | 0,00   | 0,00   | 0,88       | 0,00   | 16,67  | 0,00       | 0,00   | 0,00   |
| Heteroptera      | 0,87                | 0,00   | 28,57  | 1,05       | 0,00   | 20,00  | 0,00       | 0,00   | 0,00   |
| Aphididae        | 0,25                | 0,00   | 8,33   | 0,88       | 0,00   | 16,67  | 0,00       | 0,00   | 0,00   |
| Cercopidae       | 1,95                | 0,00   | 33,33  | 0,00       | 0,00   | 0,00   | 0,00       | 0,00   | 0,00   |
| Gerridae         | 0,00                | 0,00   | 0,00   | 3,16       | 0,00   | 60,00  | 1,85       | 0,00   | 16,67  |
| Muscidae         | 0,00                | 0,00   | 0,00   | 3,51       | 0,00   | 33,33  | 0,00       | 0,00   | 0,00   |
| Simuliidae       | 3,03                | 0,00   | 100,00 | 7,02       | 0,00   | 100,00 | 1,85       | 0,00   | 16,67  |
| Corixidae        | 1,01                | 0,00   | 33,33  | 0,53       | 0,00   | 10,00  | 0,00       | 0,00   | 0,00   |
| Tephritidae      | 0,00                | 0,00   | 0,00   | 0,53       | 0,00   | 10,00  | 0,00       | 0,00   | 0,00   |
| Chironomidae     | 0,00                | 0,00   | 0,00   | 0,00       | 0,00   | 0,00   | 14,82      | 0,00   | 100,00 |
| Restos vegetales | 2,86                | 0,00   | 33,33  | 0,84       | 0,00   | 10,00  | 0,93       | 0,00   | 8,33   |

Anexo 9. Estadísticos descriptivos de la abundancia relativa de familias/taxón halladas en el estómago según madurez sexual del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

| Familias/taxón   | Madurez sexual |        |        |       |        |        |       |        |        |       |        |        |
|------------------|----------------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
|                  | I              |        |        | II    |        |        | III   |        |        | IV    |        |        |
|                  | Media          | Mínimo | Máximo | Media | Mínimo | Máximo | Media | Mínimo | Máximo | Media | Mínimo | Máximo |
| Daphniidae       | 80,4           | 0,0    | 100,0  | 92,7  | 50,0   | 100,0  | 75,9  | 0,0    | 100,0  | 89,6  | 0,0    | 100,0  |
| Elmidae          | 0,0            | 0,0    | 0,0    | 1,8   | 0,0    | 33,3   | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0    | 0,0    |
| Staphylinidae    | 0,0            | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 1,2   | 0,0    | 16,7   | 0,0   | 0,0    | 0,0    |
| Scarabidae       | 0,0            | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 0,7   | 0,0    | 10,0   | 0,0   | 0,0    | 0,0    |
| Hydrophilidae    | 0,0            | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 0,7   | 0,0    | 10,0   | 0,0   | 0,0    | 0,0    |
| Eulophyidae      | 0,0            | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 1,2   | 0,0    | 16,7   | 0,0   | 0,0    | 0,0    |
| Heteroptera      | 1,2            | 0,0    | 20,0   | 1,5   | 0,0    | 28,6   | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0    | 0,0    |
| Aphididae        | 0,0            | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 1,2   | 0,0    | 16,7   | 0,8   | 0,0    | 8,3    |
| Cercopidae       | 0,0            | 0,0    | 0,0    | 0,9   | 0,0    | 16,7   | 3,4   | 0,0    | 33,3   | 0,0   | 0,0    | 0,0    |
| Gerridae         | 3,5            | 0,0    | 60,0   | 0,9   | 0,0    | 16,7   | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0    | 0,0    |
| Muscidae         | 2,0            | 0,0    | 33,3   | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 2,4   | 0,0    | 16,7   | 0,0   | 0,0    | 0,0    |
| Simuliidae       | 5,9            | 0,0    | 100,0  | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 3,6   | 0,0    | 33,3   | 9,1   | 0,0    | 100,0  |
| Corixidae        | 0,0            | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 3,1   | 0,0    | 33,3   | 0,0   | 0,0    | 0,0    |
| Tephritidae      | 0,0            | 0,0    | 0,0    | 0,0   | 0,0    | 0,0    | 0,7   | 0,0    | 10,0   | 0,0   | 0,0    | 0,0    |
| Chironomidae     | 5,9            | 0,0    | 100,0  | 0,9   | 0,0    | 16,7   | 1,2   | 0,0    | 16,7   | 0,0   | 0,0    | 0,0    |
| Restos vegetales | 1,2            | 0,0    | 11,1   | 1,4   | 0,0    | 15,4   | 4,7   | 0,0    | 33,3   | 0,5   | 0,0    | 5,9    |

Anexo 10. Porcentaje de individuos capturados de *Odontesthes bonariensis*, según mes, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



Anexo 11. Registro fotográfico, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



Anexo 12. Registro fotográfico de la entrega de peces capturados a los comercializadores locales, laguna de Pacucha, Andahuaylas – Apurímac 2024.





Anexo 13. Panel fotográfico del registro de peso de cada ejemplar mediante una balanza digital del *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



Anexo 14. Panel fotográfico del proceso de medición de cada espécimen del *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



UTM: 18L  
679816mE 8495119mN  
Precisión: 20.0 m  
Tiempo: 12/02/2024 07:00



Anexo 15. Panel fotográfico de la extracción y reconocimiento de madurez sexual del *Odontesthes bonariensis* con apoyo del personal de PRODUCE, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



Identificación de las gónadas.



Anexo 16. Registro fotográfico de la extracción del tracto digestivo del *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



Anexo 17. Colecta de muestras de zooplancton en la laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



# Anexo 18. Ficha de campo

| ID | Fecha      | Código | Talla (cm) | Peso (g) | Sexo | Madurez sexual | ID | Fecha      | Código | Talla (cm) | Peso (g) | Sexo | Madurez sexual |
|----|------------|--------|------------|----------|------|----------------|----|------------|--------|------------|----------|------|----------------|
| 1  | 30/01/2024 | P1     | 26         | 118      | H    | I              | 44 | 4/03/2024  | P44    | 24,9       | 103      | H    | III            |
| 2  | 30/01/2024 | P2     | 25,5       | 100      | H    | III            | 45 | 4/03/2024  | P45    | 23,9       | 83       | M    | III            |
| 3  | 30/01/2024 | P3     | 21,2       | 75       | H    | IV             | 46 | 4/03/2024  | P46    | 22,5       | 57       | H    | II             |
| 4  | 30/01/2024 | P4     | 21         | 63       | M    | IV             | 47 | 4/03/2024  | P47    | 22,4       | 62       | H    | I              |
| 5  | 30/01/2024 | P5     | 21,5       | 71       | H    | IV             | 48 | 4/03/2024  | P48    | 21,3       | 62       | M    | I              |
| 6  | 30/01/2024 | P6     | 25,6       | 91       | H    | II             | 49 | 4/03/2024  | P49    | 23,6       | 93       | H    | III            |
| 7  | 30/01/2024 | P7     | 23,7       | 84       | H    | IV             | 50 | 4/03/2024  | P50    | 21,1       | 68       | H    | III            |
| 8  | 30/01/2024 | P8     | 25         | 101      | H    | IV             | 51 | 4/03/2024  | P51    | 20,6       | 48       | H    | I              |
| 9  | 30/01/2024 | P9     | 22,5       | 74       | H    | IV             | 52 | 4/03/2024  | P52    | 21,5       | 51       | M    | IV             |
| 10 | 30/01/2024 | P10    | 20,8       | 44       | H    | I              | 53 | 4/03/2024  | P53    | 20,3       | 57       | H    | III            |
| 11 | 30/01/2024 | P11    | 22,5       | 62       | H    | I              | 54 | 4/03/2024  | P54    | 23,8       | 94       | H    | I              |
| 12 | 30/01/2024 | P12    | 22         | 63       | H    | I              | 55 | 4/03/2024  | P55    | 21,5       | 65       | H    | I              |
| 13 | 30/01/2024 | P13    | 28         | 140      | M    | II             | 56 | 4/03/2024  | P56    | 21,2       | 66       | M    | III            |
| 14 | 30/01/2024 | P14    | 25,3       | 82       | H    | I              | 57 | 4/03/2024  | P57    | 23         | 85       | H    | III            |
| 15 | 30/01/2024 | P15    | 23         | 60       | H    | I              | 58 | 4/03/2024  | P58    | 20,6       | 57       | H    | IV             |
| 16 | 30/01/2024 | P16    | 25,4       | 98       | H    | I              | 59 | 4/03/2024  | P59    | 20,8       | 50       | H    | I              |
| 17 | 30/01/2024 | P17    | 20,7       | 60       | H    | III            | 60 | 4/03/2024  | P60    | 24         | 74       | M    | IV             |
| 18 | 30/01/2024 | P18    | 21,7       | 70       | H    | III            | 61 | 4/03/2024  | P61    | 25         | 79       | M    | IV             |
| 19 | 30/01/2024 | P19    | 22,7       | 75       | M    | III            | 62 | 18/04/2024 | P62    | 20,5       | 57       | H    | IV             |
| 20 | 17/02/2024 | P20    | 24,6       | 92       | H    | IV             | 63 | 18/04/2024 | P63    | 27         | 119      | M    | IV             |
| 21 | 17/02/2024 | P21    | 21,2       | 64       | H    | III            | 64 | 18/04/2024 | P64    | 19         | 46       | M    | I              |
| 22 | 17/02/2024 | P22    | 23,6       | 83       | H    | IV             | 65 | 18/04/2024 | P65    | 22,5       | 71       | H    | II             |
| 23 | 17/02/2024 | P23    | 21,2       | 55       | H    | II             | 66 | 18/04/2024 | P66    | 21         | 52       | M    | II             |
| 24 | 17/02/2024 | P24    | 23,5       | 75       | H    | I              | 67 | 18/04/2024 | P67    | 21         | 49       | M    | II             |
| 25 | 17/02/2024 | P25    | 20,2       | 56       | H    | III            | 68 | 18/04/2024 | P68    | 19,5       | 41       | M    | I              |
| 26 | 17/02/2024 | P26    | 23,9       | 83       | M    | III            | 69 | 18/04/2024 | P69    | 25,6       | 92       | H    | I              |
| 27 | 17/02/2024 | P27    | 22,3       | 64       | H    | I              | 70 | 18/04/2024 | P70    | 21,4       | 60       | M    | II             |
| 28 | 17/02/2024 | P28    | 22,8       | 67       | M    | II             | 71 | 18/04/2024 | P71    | 26,5       | 115      | H    | III            |
| 29 | 17/02/2024 | P29    | 25,9       | 110      | H    | I              | 72 | 18/04/2024 | P72    | 20         | 51       | M    | I              |
| 30 | 17/02/2024 | P30    | 24         | 90       | H    | I              | 73 | 18/04/2024 | P73    | 26,5       | 102      | H    | III            |
| 31 | 17/02/2024 | P31    | 23         | 77       | H    | I              | 74 | 18/04/2024 | P74    | 21,7       | 59       | H    | I              |
| 32 | 17/02/2024 | P32    | 22,6       | 79       | H    | III            | 75 | 18/04/2024 | P75    | 21,5       | 58       | H    | III            |
| 33 | 17/02/2024 | P33    | 23,5       | 72       | H    | III            | 76 | 18/04/2024 | P76    | 20,5       | 56       | M    | II             |
| 34 | 17/02/2024 | P34    | 25,2       | 99       | H    | II             | 77 | 18/04/2024 | P77    | 19         | 38       | M    | I              |
| 35 | 17/02/2024 | P35    | 22,3       | 73       | H    | III            | 78 | 18/04/2024 | P78    | 22         | 52       | M    | II             |
| 36 | 17/02/2024 | P36    | 21,3       | 58       | M    | I              | 79 | 18/04/2024 | P79    | 21,3       | 47       | M    | II             |
| 37 | 17/02/2024 | P37    | 21,4       | 61       | H    | IV             | 80 | 18/04/2024 | P80    | 25,2       | 99       | H    | II             |
| 38 | 17/02/2024 | P38    | 22,1       | 69       | H    | I              | 81 | 18/04/2024 | P81    | 21,4       | 52       | M    | II             |
| 39 | 17/02/2024 | P39    | 21         | 62       | H    | II             | 82 | 18/04/2024 | P82    | 20         | 41       | M    | I              |
| 40 | 17/02/2024 | P40    | 20         | 43       | M    | II             | 83 | 18/04/2024 | P83    | 22,3       | 73       | M    | II             |
| 41 | 17/02/2024 | P41    | 21,5       | 70       | H    | III            | 84 | 18/04/2024 | P84    | 21,5       | 62       | H    | III            |
| 42 | 4/03/2024  | P42    | 19,3       | 35       | M    | II             | 85 | 18/04/2024 | P85    | 21,5       | 98       | H    | II             |
| 43 | 4/03/2024  | P43    | 20,3       | 49       | M    | II             | 86 | 18/04/2024 | P86    | 23         | 99       | H    | II             |

H: Hembra

M: Macho

Anexo 19. Separación del estómago de los demás órganos, utilizando materiales de disección, en laboratorio BIOSIG, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.

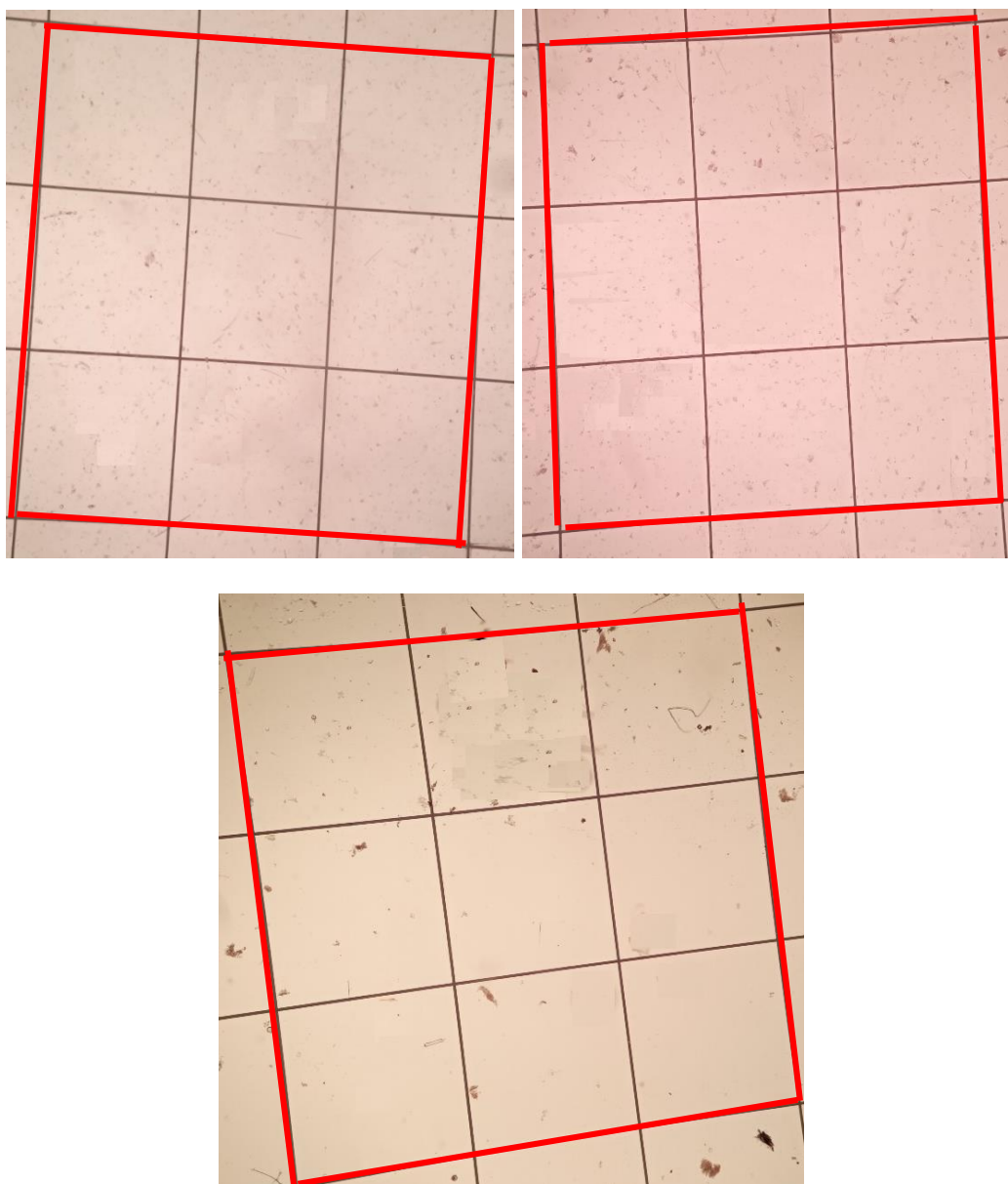




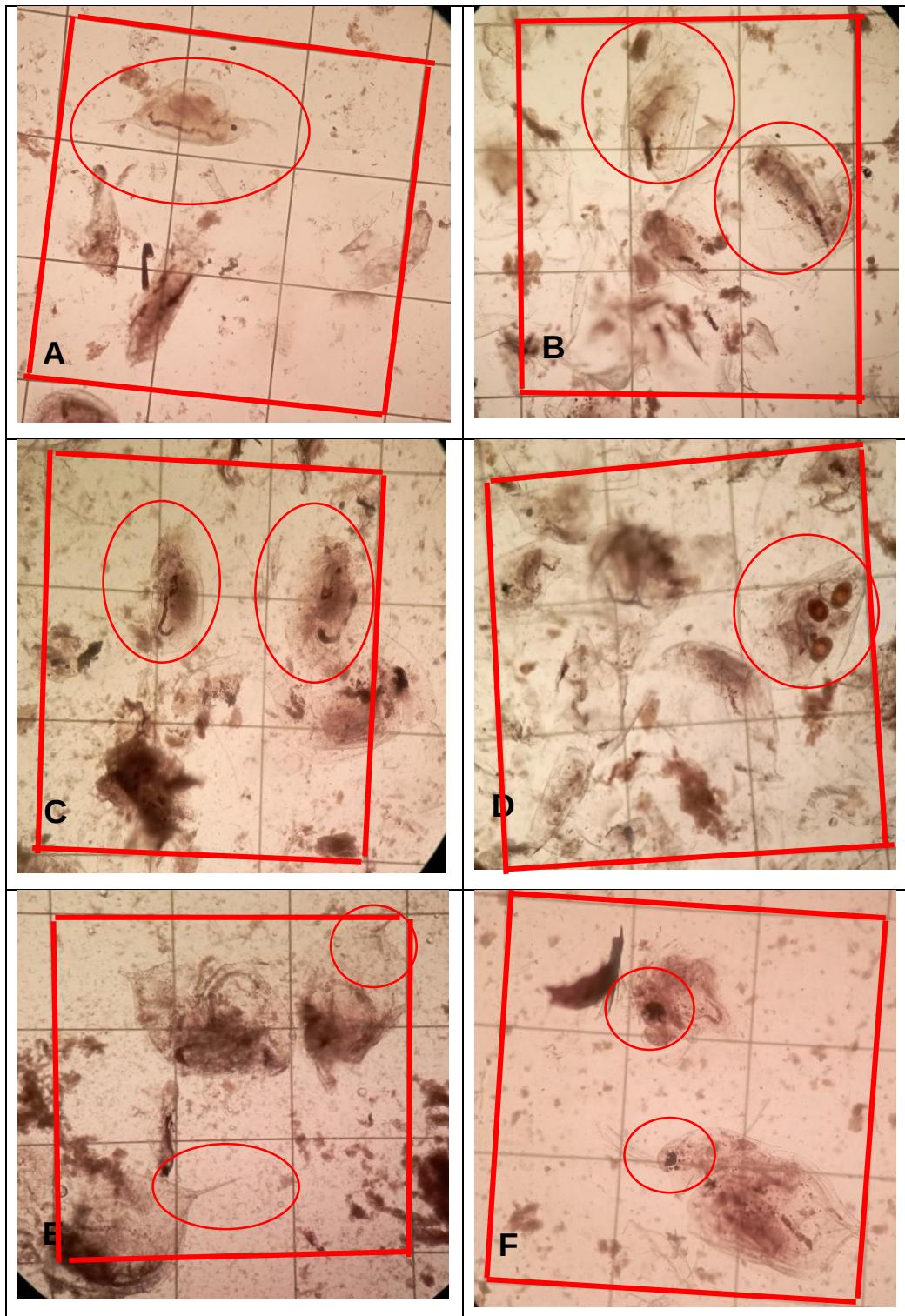
Anexo 20. Identificación de los componentes alimentarios del contenido estomacal del "Pejerrey argentino" *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



Anexo 21. Área del campo visual en la cámara de Sedwick-Rafter en la que se contabilizaron los especímenes sin contenido estomacal, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



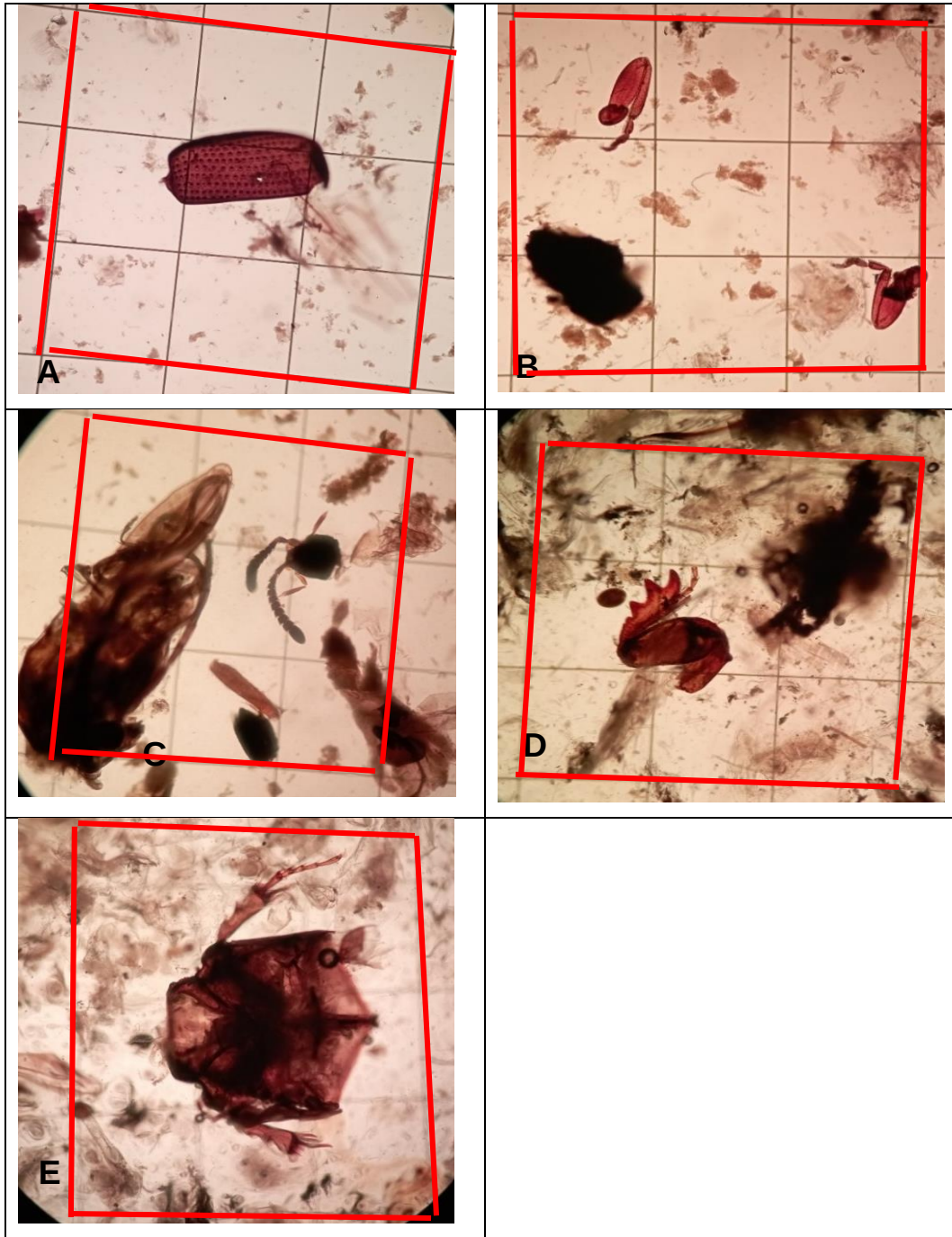
Anexo 22. Área del campo visual en la cámara de Sedwick-Rafter con presencia de estructuras taxonómicas de la orden Cladocera pertenecientes a la familia Daphniidae, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



Familia Daphniidae: A, B y C (5 pares apéndices torácicos con pelos), D (huevos asexuales), E (espina caudal) y F (ojo compuesto).



Anexo 23. Área del campo visual en la cámara de Sedwick-Rafter con presencia de estructuras taxonómicas de la orden Coleoptera pertenecientes a la familia Elmidae, Staphylinidae, Scarabaeidae y Hydrophilidae, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



Familia: A y B Elmidae (ala anterior es élitro y pata: las coxas poco separados y el ultimo tarso son largos), C. Staphylinidae (antenas filiformes: los tres últimos artejos apicales ligeramente engrosados), D. Scarabaeidae (primer par de pata son robustos y patas cavadoas), E. Hydrophilidae (tórax suele ser más ancho que la cabeza y tiene una forma casi rectangular).

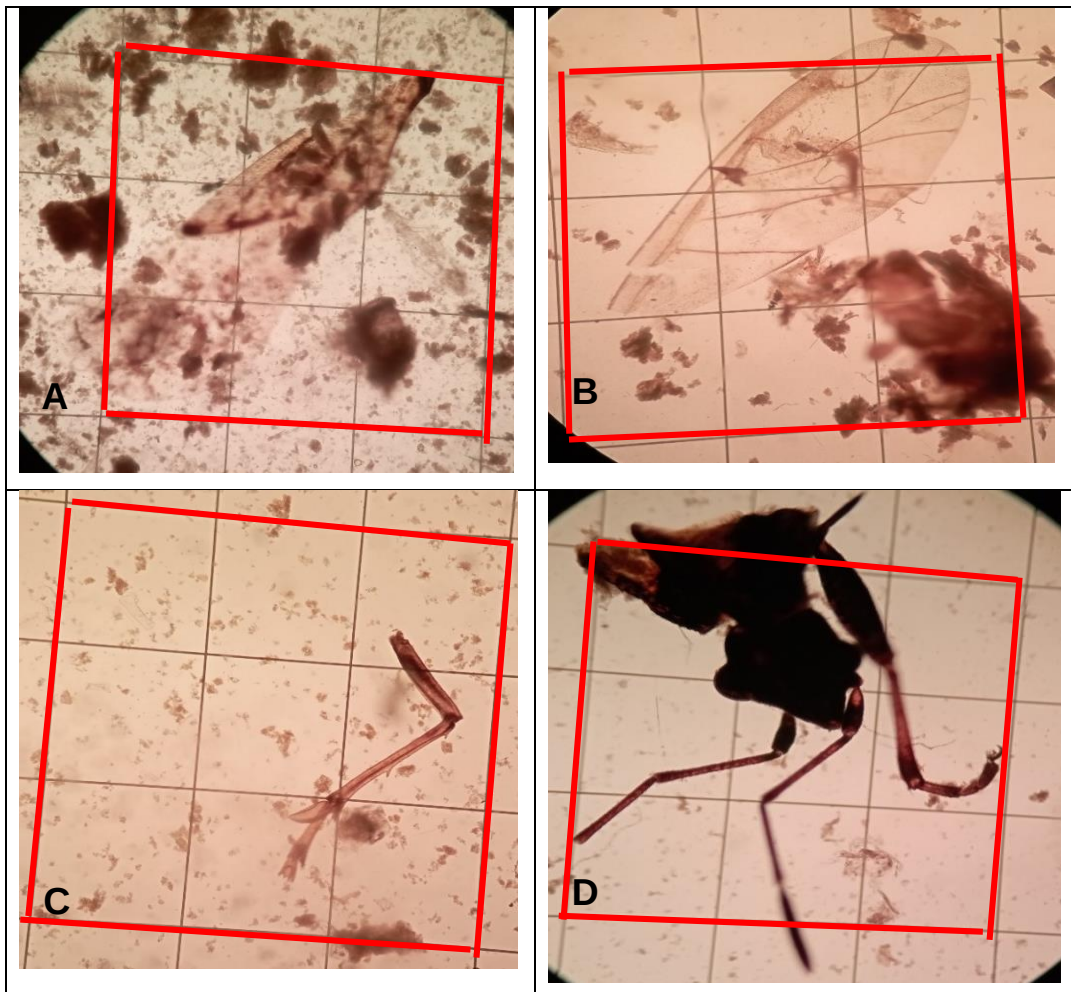


Anexo 24. Área del campo visual en la cámara de Sedwick-Rafter con presencia de estructuras taxonómicas de la orden Hymenoptera pertenecientes a la familia Eulophyidae, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



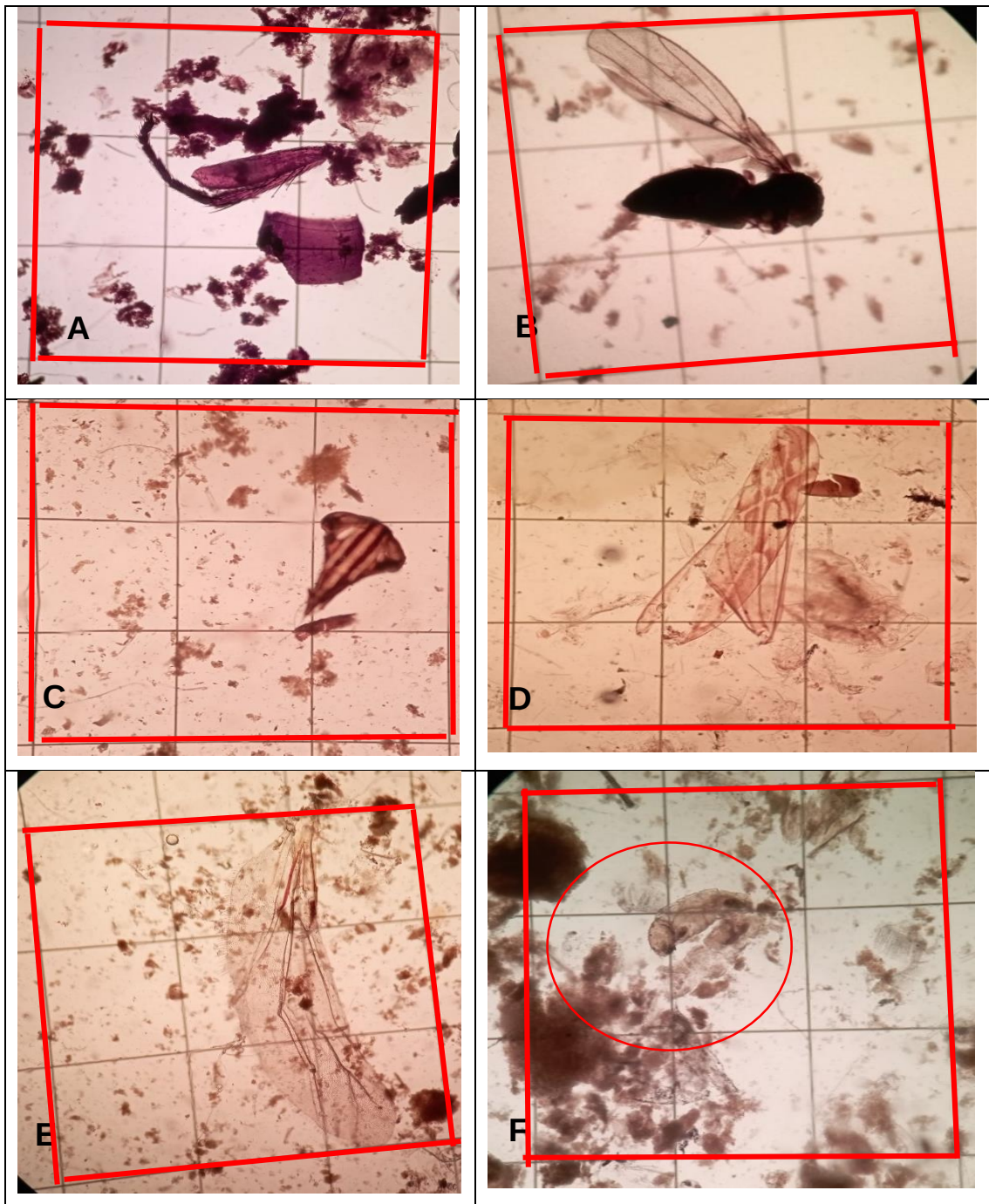
Ala (tiene una venación muy reducida, pelos de alas a menudo ordenados en hileras).

Anexo 25. Área del campo visual en la cámara de Sedwick-Rafter con presencia de estructuras taxonómicas de la orden Hemiptera pertenecientes al suborden Heteroptera, familia Aphididae, Cercopidae y Gerridae, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



Subfamilia. A: Heteroptera (1er par de ala: tipo hemiélitro, presentan clavus, corium y cuneus bien definidos en su parte coriácea); familia B. Aphididae (ala anterior son más grandes y presentan un Pterostigma cerca del margen costal), C: Cercopidae (tercer par de pata: tibia de las patas tiene 1 o 2 espinas y el ápice es más o menos alargado ), D: Gerridae (antenas: cuentan con 4 artejos (denominados antenómeros), tiene ojo compuesto y en cuando a su pata tiene 5 artejos (coxa unido al tórax), trocánter, fémur, tibia y tarso y la parte terminal del tarso, junto con las uñas.

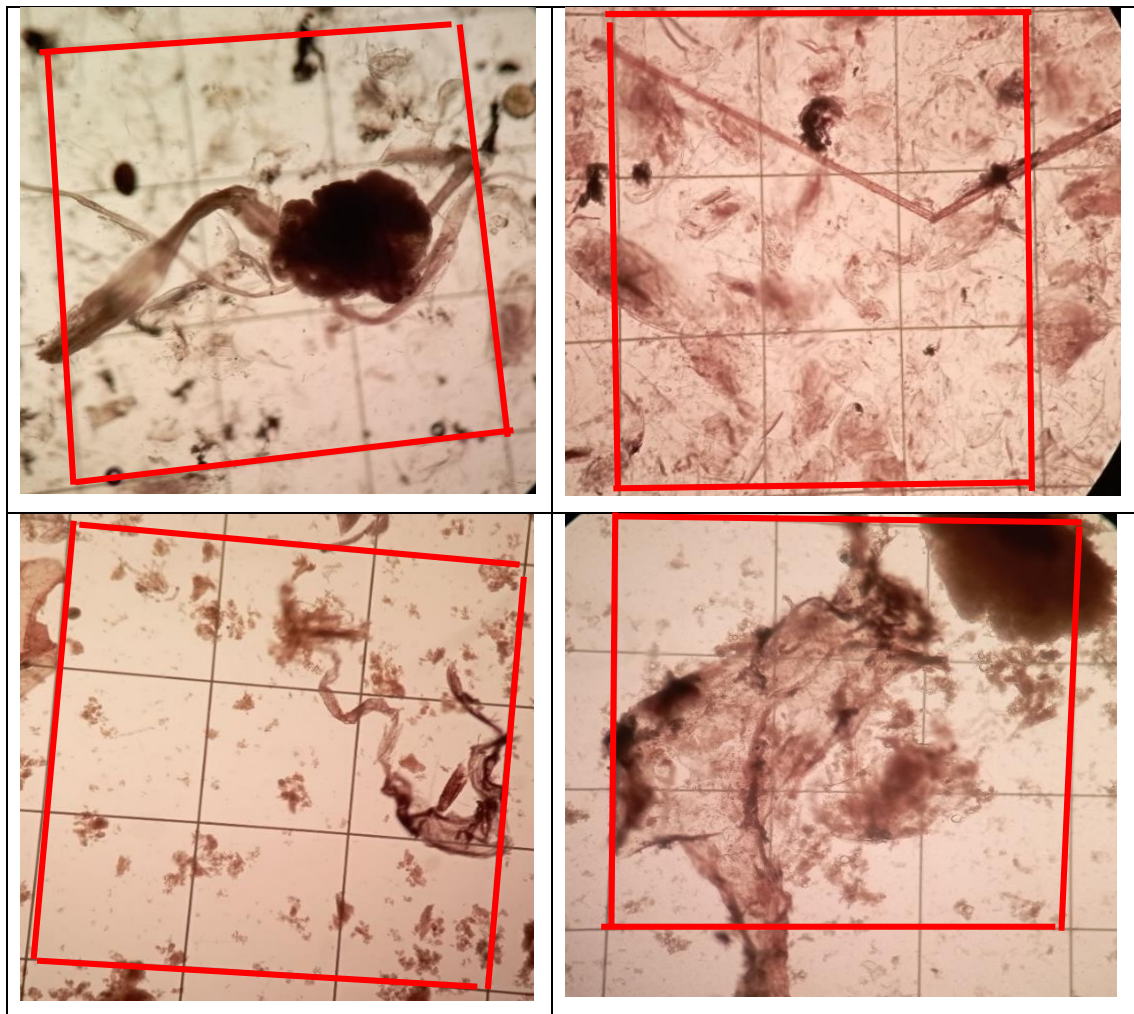
Anexo 26. Área del campo visual en la cámara de Sedwick-Rafter con presencia de estructuras taxonómicas de la orden Diptera pertenecientes a la familia Muscidae, Simuliidae, Corixidae, Tephritidae y Chironomidae, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



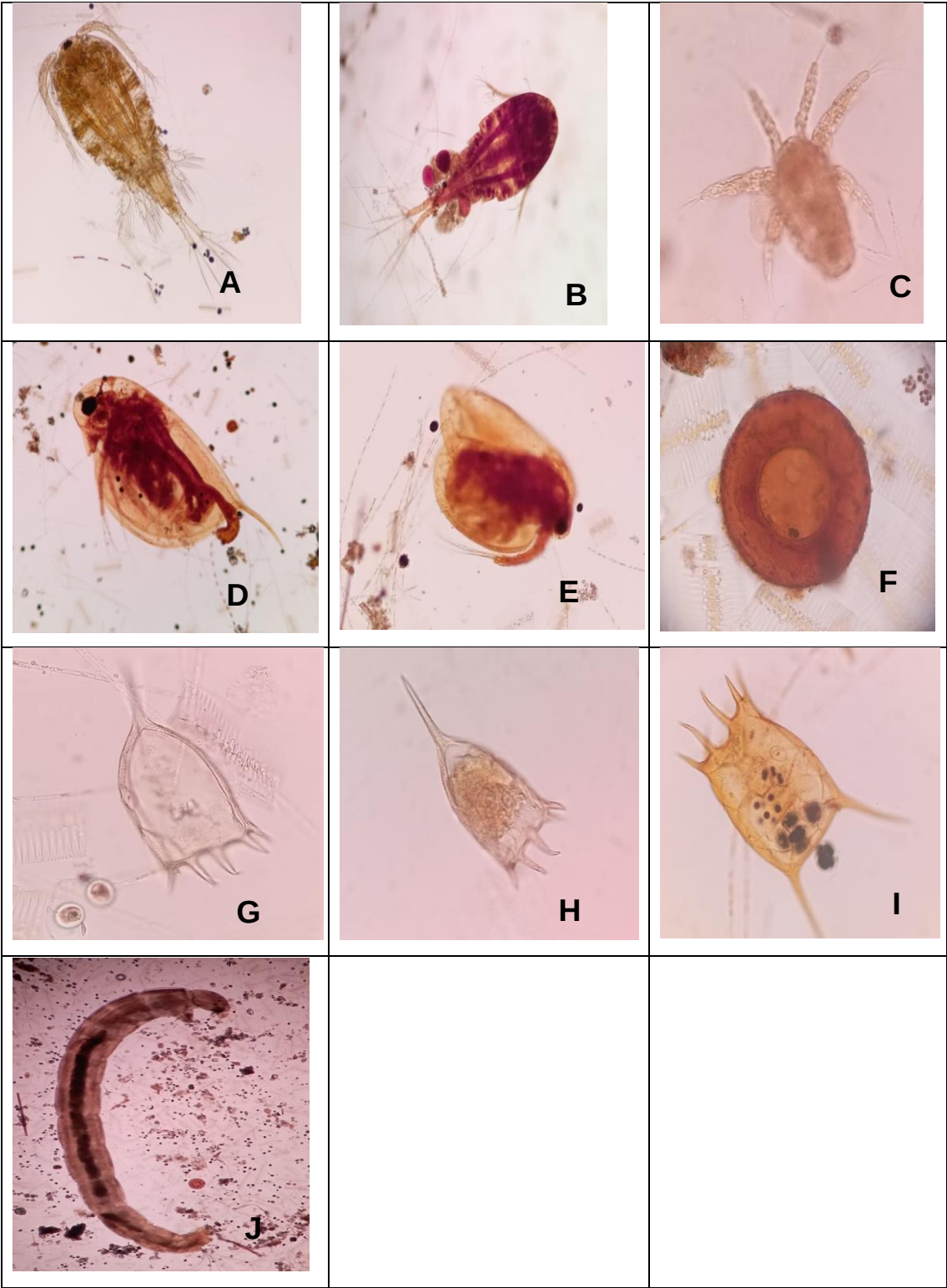
Familia: A. Muscidae (tercer para de pata) B. Simuliidae. C. Corixidae (cabeza), D. Tephritidae (alas normalmente hialinas con manchas y bandas longitudinales y transversales), E. Chironomidae (adulto: tiene ausencia de escamas en las alas y las venas alares simples y delgadas y generalmente sin ramificaciones) y F. Chironomidae (larva).



Anexo 27. Área del campo visual de la cámara de Sedwick-Rafter con presencia de restos vegetales, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



Anexo 28. Registro fotográfico de las muestras de zooplancton que fueron obtenidos de manera complementaria, laguna de Pacucha, Andahuaylas 2024.



Orden Cyclopoida: Familia Cyclopoidae A y B (*Acantocyclops* sp.), C. (Larva de nauplius), Orden Cladocera: Familia Daphnaniidae: D. (*Daphnia* sp), E. (*Ceriodaphnia* sp). Orden: Arcellinida, Familia: Arcellidae, F (*Arcella* sp), G,H y I, (*Keratella* sp). Orden Diptera: Familia: J. Chironomidae.

## Anexo 29. Matriz de consistencia

**TÍTULO:** Contenido estomacal en relación con las características morfológicas y fisiológicas del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna Pacucha, Andahuaylas  
**AUTOR:** Bach. Lili Yhoseth Velasquez Acuña **ASESOR:** Dr. Carlos Emilio Carrasco Badajoz

| PROBLEMA                                                                                                                                                                                                                                                                                        | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | MARCO TEÓRICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | HIPÓTESIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | VARIABLES E INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | METODOLOGÍA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Se plantea determinar sus características morfológicas (longitud total y peso) y fisiológicas (madurez sexual) que influye en el contenido estomacal del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> , laguna de Pacucha, Andahuaylas, durante los meses de enero hasta abril del 2024. | <p><b>Objetivo general:</b><br/>           Evaluar la influencia de las características morfológicas (longitud total y peso) y fisiológicas (madurez sexual) sobre el contenido estomacal del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i>, laguna de Pacucha, Andahuaylas, durante los meses de enero hasta abril del 2024.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b><br/>           a. Identificar los componentes alimentarios hasta nivel de familia y su abundancia del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i>.<br/>           b. Determinar la relación de la longitud total del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> con la composición y abundancia del contenido estomacal.<br/>           c. Determinar la relación del peso del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> con la composición y abundancia del contenido estomacal.<br/>           d. Determinar la relación de la madurez sexual del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> con la composición y abundancia del contenido estomacal.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Antecedentes</li> <li>Marco conceptual</li> <li>Bases teóricas               <ol style="list-style-type: none"> <li>Lagunas</li> <li>Zonas del ecosistema lentico</li> <li>Nivel trófico de los peces</li> <li><i>Odontesthes bonariensis</i> “Pejerrey argentino”</li> </ol> </li> </ol> | Las características morfológicas (longitud total y peso) y fisiológicas (madurez sexual) influyen en las características del contenido estomacal (composición y abundancia) del “Pejerrey argentino” <i>Odontesthes bonariensis</i> laguna de Pacucha, Andahuaylas, durante los meses de enero hasta abril del 2024. | <p><b>Variables Independientes:</b><br/>           Características morfológicas de <i>Odontesthes bonariensis</i><br/>           Longitud total del pez</p> <p><b>Indicador</b><br/>           - Longitud total (cm)<br/>           - Peso (g)<br/>           Características fisiológicas del estado de madurez sexual (grados).</p> <p><b>Indicador</b><br/>           - Grados de escala de madurez sexual</p> <p><b>Variable Dependiente:</b><br/>           Contenido estomacal</p> <p><b>Indicadores</b><br/>           - Composición del alimento (familia).<br/>           - Abundancia de los componentes del contenido estomacal (%)</p> | <p><b>Tipo de Investigación</b><br/>           Básica</p> <p><b>Nivel de investigación</b><br/>           Descriptivo – correlacional</p> <p><b>Diseño</b><br/>           No experimental</p> <p><b>Población</b><br/>           Peces de la especie <i>Odontesthes bonariensis</i> de talla mínima comprendida de 19,0 cm y un máximo de 28,0 cm, provenientes de la laguna Pacucha de los meses de enero hasta abril del 2024.</p> <p><b>Muestra</b><br/>           86 especímenes de <i>Odontesthes bonariensis</i> capturados mediante redes de cortina (hembras 1,7" y macho 1,5" de cocada), durante los meses de enero hasta abril del 2024.</p> <p><b>Técnicas</b><br/>           Observación<br/>           Identificación</p> <p><b>Instrumentos</b><br/>           Microscopio<br/>           Estereoscopio<br/>           Regla metálica graduada<br/>           Balanza digital<br/>           Claves taxonómicas</p> |



**UNSCH**FACULTAD DE  
CIENCIAS BIOLÓGICAS

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**  
**Bach. Lili Yhoseth VELASQUEZ ACUÑA**  
**RESOLUCIÓN DECANAL N° 478-2024-UNSCH-FCB-D**

En la ciudad de Ayacucho, siendo las cuatro de la tarde del día martes diecinueve de noviembre 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, participando como presidente encargado el Dr. Segundo Tomás CASTRO CARRANZA con memorando de encargatura N° 355-2024-UNSCH-FCB a su vez como (miembro – jurado), Dr. Pedro AYALA GÓMEZ (miembro – jurado) Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI (miembro – jurado), Dr. Carlos Emilio CARRASCO BADAJOZ (miembro – asesor), actuando como secretario docente el Mg. Luis Uriel MOSCOSO GARCÍA para presenciar la sustentación de tesis titulada: **Contenido estomacal en relación con las características morfológicas y fisiológicas del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas**; presentado por la **Bach. Lili Yhoseth VELASQUEZ ACUÑA**; el presidente 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 del 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 de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. 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 de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga 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. Segundo Tomás CASTRO CARRANZA | 16         | 14                    | 15        |
| Dr. Pedro AYALA GÓMEZ             | 16         | 12                    | 14        |
| Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI   | 16         | 14                    | 15        |
| <b>PROMEDIO</b>                   |            |                       | <b>15</b> |

La sustentante alcanzó el promedio de 15 aprobatorio. Acto seguido, el presidente autorizó el ingreso de la sustentante y el público al Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga dando a conocer los resultados e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las seis de la tarde con diez minutos; firmando al pie del presente en señal de conformidad.

Dr. Segundo Tomás CASTRO CARRANZA  
Presidente (e)

Dra. Pedro AYALA GÓMEZ  
Miembro – Jurado

Dr. Raúl Antonio MAMANI AYCACHI  
Miembro – Jurado

Dr. Carlos Emilio CARRASCO BADAJOZ  
Miembro – Asesor

Mg. Luis Uriel MOSCOSO GARCÍA  
Secretario – Docente



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA - ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

Nº 007-2025-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: **Contenido estomacal en relación con las características morfológicas y fisiológicas del "Pejerrey argentino" *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas**, por LILI YHOSETH VELASQUEZ ACUÑA; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 16%, 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-CU.

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, 08 de marzo de 2025.

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



Contenido estomacal en  
relación con las características  
morfológicas y fisiológicas del  
"Pejerrey argentino"  
Odontesthes bonariensis,  
laguna de Pacucha,  
Andahuaylas

*por* LILI YHOSETH VELASQUEZ ACUÑA

---

**Fecha de entrega:** 07-mar-2025 01:02p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2608142986

**Nombre del archivo:** INFORME\_DE\_TESIS\_PARA\_TURNITIN\_EN\_PDF\_4.pdf (994.81K)

**Total de palabras:** 7776

**Total de caracteres:** 42151

# Contenido estomacal en relación con las características morfológicas y fisiológicas del “Pejerrey argentino” *Odontesthes bonariensis*, laguna de Pacucha, Andahuaylas

## INFORME DE ORIGINALIDAD

|                     |                     |               |                         |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 16%                 | 17%                 | 3%            | 4%                      |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

## FUENTES PRIMARIAS

|    |                                                                                                          |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | <a href="https://repositorio.unap.edu.pe">repositorio.unap.edu.pe</a><br>Fuente de Internet              | 3% |
| 2  | <a href="https://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a><br>Fuente de Internet            | 2% |
| 3  | <a href="https://repositorio.umsa.bo">repositorio.umsa.bo</a><br>Fuente de Internet                      | 2% |
| 4  | Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga<br>Trabajo del estudiante                 | 2% |
| 5  | <a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a><br>Fuente de Internet                                | 1% |
| 6  | <a href="https://docplayer.es">docplayer.es</a><br>Fuente de Internet                                    | 1% |
| 7  | <a href="https://repositorio.unas.edu.pe">repositorio.unas.edu.pe</a><br>Fuente de Internet              | 1% |
| 8  | <a href="http://www.irresistibleflyshop.com.ar">www.irresistibleflyshop.com.ar</a><br>Fuente de Internet | 1% |
| 9  | <a href="https://repositorio.ug.edu.ec">repositorio.ug.edu.ec</a><br>Fuente de Internet                  | 1% |
| 10 | <a href="http://www.fao.org">www.fao.org</a><br>Fuente de Internet                                       | 1% |

|    |                                    |      |
|----|------------------------------------|------|
| 11 | repositorio.imarpe.gob.pe          | 1 %  |
|    | Fuente de Internet                 |      |
| 12 | cicese.repositorioinstitucional.mx | 1 %  |
|    | Fuente de Internet                 |      |
| 13 | www.asicprimerazona.com.ar         | <1 % |
|    | Fuente de Internet                 |      |

Excluir citas      Activo      Excluir coincidencias      < 30 words  
 Excluir bibliografía      Activo