



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“IDENTIFICACIÓN DE LOS RASGOS BIOLÓGICOS DE
LOS MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE LAS
LAGUNAS ALTO PERÚ, CAJAMARCA - 2018”**

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Autores:

Bach. Antonio Oswaldo Murrugarra Arévalo

Bach. Eduardo Giovanny Chuquiruna Limay

Asesor:

Ing. MSc Manuel Roberto Roncal Rabanal

Cajamarca – Perú

2018

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

APROBACIÓN DE LA TESIS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	11
1.1 Realidad problemática	11
1.2 Formulación del problema	12
1.3 Justificación	12
1.4 Limitaciones	12
1.5 Objetivos	13
1.5.1. Objetivo general	13
1.5.2. Objetivos específicos	13
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	14
a) Antecedentes	14
b) Bases teóricas	23
1. Cuenca hidrográfica	23
2. Lagunas alto Perú	24
3. Lagunas	25
4. Monitoreo ambiental	25
5. Indicadores biológicos	25
5.1. Importancia de los indicadores biológicos	26
5.2. Utilidad de los rasgos	27
6. Rasgos biológicos	27
c) Hipótesis	27
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	28
3.1 Operacionalización de variables	28
3.2 Diseño de investigación	28
3.3 Unidad de estudio	28
3.4 Población	28
3.5 Muestra	28
3.6 Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos	29

3.7	Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos	29
3.7.1	Descripción del área de estudio.....	29
3.7.2	Métodos e instrumentos.....	32
3.7.3	Procedimientos de análisis de datos	33
CAPÍTULO 4.	RESULTADOS	34
4.1	Familias de macroinvertebrados.....	34
4.1.1	Interpretación de resultados obtenidos por punto de muestreo del cuadro 02	40
4.2	Rasgos biológicos	43
CAPÍTULO 5.	DISCUSIÓN	49
CONCLUSIONES		51
RECOMENDACIONES		52
REFERENCIAS		53
ANEXOS		56
Anexo 01:	Mapa político	56
Anexo 02:	Mapa satelital.....	57
Anexo 03:	Mapa de cuencas	58
Anexo 04:	Ficha de campo de puntos de muestreo - primera salida (05/05/2017).....	59
Anexo 05:	Ficha de campo de medios artificiales - segunda salida (05/06/2017)	60
Anexo 06:	Matriz de consistencia	61
Anexo 07:	Lamina de identificación de rasgos biológicos de macroinvertebrados	63
Anexo 08:	Lamina de identificación de macroinvertebrados bentónicos	64
Anexo 09:	Macroinvertebrados bentónicos encontrados en los diferentes puntos de muestreo	65
Anexo 10:	Instrumentos y equipos de campo: medio artificial	69
Anexo 11:	Instrumentos y equipos de campo: malla tipo D.net	70
Anexo 12:	Instrumentos y equipos de campo: bote inflable	70
Anexo 13:	Lagunas alto Perú.....	71
Anexo 14:	Fase de campo – primera salida, toma de muestra (PM1)	71
Anexo 15:	Fase de campo – primera salida (PM5)	72
Anexo 16:	Fase de campo – primera salida (PM6)	72
Anexo 17:	Fase de campo – primera salida, ubicación de medio artificial.....	73
Anexo 18:	Fase de campo – primera salida, lavado de piedras, recolección manual	73
Anexo 19:	Fase de campo – primera salida, medio artificial en bote	74
Anexo 20:	Fase de campo – segunda salida, recolección de medios artificiales (PM9)	74
Anexo 21:	Fase de campo – segunda salida, recolección de medios artificiales (PM11)	75
Anexo 22:	Fase de campo – segunda salida, toma de muestra (PM14)	75
Anexo 23:	Fase de laboratorio – muestras.....	76
Anexo 24:	Fase de laboratorio – frascos con macroinvertebrados para identificar	76
Anexo 25:	Fase de laboratorio – separación de macros	77
Anexo 26:	Fase de laboratorio – identificación de macroinvertebrados.....	77

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 01 Coordenadas de los puntos de muestreo en sistema UTM WGS 84	30
Tabla 02 Macroinvertebrados bentónicos encontrados en todos los puntos de muestreo	35
Tabla 03 Cantidad de orden por clase de los macroinvertebrados bentónicos de las lagunas alto Perú	36
Tabla 04 Cantidad de familias por orden de los macroinvertebrados bentónicos de las lagunas alto Perú	38
Tabla 05 Rasgos biológicos de los macroinvertebrados bentónicos de las lagunas alto Perú	44
Tabla 06 Alimentación	45
Tabla 07 Hábitat	46
Tabla 08 Forma predominante del cuerpo de los macroinvertebrados bentónicos de las laguna alto Perú	48

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 01: Familia Hyalellidae	65
Figura 02: Familia Tubificidae	65
Figura 03: Familia Erpobdellidae	65
Figura 04: Familia Dugesiidae	66
Figura 05: Familia Hydrachnidae	66
Figura 06: Familia Gyrinidae	66
Figura 07: Familia Dystiscidae	67
Figura 08: Familia Chironomidae	67
Figura 09: Familia Tipulidae	67
Figura 10: Familia Ephydriidae	68
Figura 11: Familia Aeshnidae	68
Figura 12: Familia Corixidae	68
Figura 13: Familia Isomatidae	69
Figura 14: Familia Chordodidea	69

RESUMEN

La presente investigación se realizó en cabecera de cuenca en el límite de las cuencas del Llaucano y del Jequetepeque, tuvo como objetivo identificar los rasgos biológicos de los macroinvertebrados bentónicos de las Lagunas Alto Perú, Cajamarca - 2018. Con la finalidad de generar información que ayude al cuidado y conservación de este lugar. La inexistencia de estudios de estos organismos en dichos cuerpos lénticos, y la posible destrucción de estos humedales a causa de la minería extractiva polimetálica debido a que actualmente el área que ocupan estos cuerpos de agua se encuentra concesionada y destinada para explotación minera. El proyecto estuvo enmarcado en el diseño de investigación no experimental, transversal descriptivo. Para la evaluación e identificación de los Macroinvertebrados Bentónicos se estableció una campaña realizada en dos fechas, una el 5 de mayo del 2017 y la segunda el 5 de junio del mismo año, en donde se establecieron 15 puntos de muestreo en diferentes lagunas en la zona de estudio. Dichos organismos fueron identificados hasta el nivel taxonómico de familia usando diferentes técnicas de colecta de la guía de Organismos Acuáticos del Perú denominada Métodos de Colecta, Identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú, tales como el método tipo red D-net, recolección manual, por otro lado, también se utilizó el método de medios artificiales. Los resultados obtenidos después de haber utilizado los diferentes métodos de colecta ya mencionados y de haber sido analizados en el laboratorio, arrojaron 14 especies de macroinvertebrados bentónicos como Hyalellidae, Tubificidae, Erpobdellidae, Dugesiididae, Hydrachnidae, Gyrinidae, Dytiscidae, Chironomidae, Tipulidae, Ephydriidae, Aeshnidae, Corixidae, Isomatidae, y la Chordodidea las cuales fueron identificadas hasta el nivel taxonómico de familias, siendo la especie más frecuente la Chironomidae ya que se encontró en 14 puntos de muestreo de un total de 15. Al mismo tiempo se realizó un análisis de los rasgos biológicos como hábitat, tipo de alimentación, longitud y la forma de sus cuerpos, en donde se determinó que los más resaltantes son las familias de depredadores, el hábitat son del tipo nadadores, la longitud mayor de dichas familias es de 30 mm y su forma predominante son el tipo cilíndrico.

ABSTRAC

The present investigation was carried out in the header of the Llaucano and Jequetepeque basins, and aimed to identify the biologic features of the benthic macroinvertebrates of the Lagunas Alto Perú, Cajamarca - 2018. In order to generate information that helps to the care and conservation of this place. The lack of studies of these organisms in these lentic bodies, and the possible destruction of these wetlands due to extractive polymetallic mining due to the fact that currently the area occupied by these bodies of water is under concession and destined for mining exploitation. The project was framed in the design of non-experimental, cross-descriptive research. For the evaluation and identification of the Benthic Macroinvertebrates, a campaign was established on two dates, one on May 5, 2017 and the second on June 5 of the same year, where 15 sampling points were established in different lagoons in the area. study. These organisms were identified up to the family taxonomic level using different collection techniques from the guide of Aquatic Organisms of Peru called Collection Methods, Identification and analysis of biological communities: plant, profile, benthos (macroinvertebrates) and nekton (fish) in waters Peru, such as the D-net network method, manual collection, on the other hand, the artificial means method was also used. The results obtained after having used the different collection methods already mentioned and having been analyzed in the laboratory, yielded 14 species of benthic macroinvertebrates such as Hyalellidae, Tubificidae, Erpobdellidae, Dugesiidae, Hydrachnidae, Gyrinidae, Dytiscidae, Chironomidae, Tipulidae, Ephydriidae, Aeshnidae, Corixidae, Isomatidae, and Chordodidea which were identified up to the taxonomic level of families, being Chironomidae the most frequent species since it was found in 14 sampling points out of a total of 15. At the same time an analysis of the biological features such as habitat, type of feeding, length and the shape of their bodies, where it was determined that the most outstanding are the families of predators, the habitat is of the swimmer type, the greater length of said families is 30 mm and its predominant form is the cylindrical type.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Acosta, C. (2009). Estudio de la Cuenca Altoandina del Río Cañete (Perú): Distribución Altitudinal de la comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos y caracterización hidroquímica de sus cabeceras Cársticas. 131 - 132
- Alonso, A. (2006). Valoración Del Efecto De La Degradación Ambiental Sobre Los Macroinvertebrados Bentónicos En La Cabecera Del Río Henares. Ecosistemas , 101-105.
- Álvarez, M. (2009). Estudio De La Variedad Espacio-Temporal De Las Comunidades De Macroinvertebrados Bentónicos En Los Ecosistemas Fluviales De Cabria. Repercusiones Para La Aplicación De La Directiva Marco Del Agua. Santander.
- Bembibre, C. (2011). "Laguna". <https://www.definicionabc.com/geografia/laguna.php>.
- Custodio, M. Chanamé, F. (2016), Análisis de la biodiversidad de macroinvertebrados bentónicos del río Cunas mediante indicadores ambientales, Junín – Perú. 42 – 43
- Domínguez, E. (2015), Macroinvertebrados Bentónicos Sudamericanos.
- Fernández, L. (2012). Los Macroinvertebrados Acuáticos Como Indicadores Del Estado Ecológico De Los Ríos. Páginas De Información Ambiental, 28.
- Franquet, J. (2005). Agua Que No Has De Beber... 60 Respuestas Al Plan Hidrológico Nacional.
- Gobierno Regional De Cajamarca ; Municipalidad Provincial De San Pablo; Comité De Gestión Área Conservación Regional "Lagunas Alto Perú". (Noviembre De 2010). Propuesta De Declaratoria Área De Conservación Regional "Lagunas Alto Perú". Cajamarca, Perú.
- González, M., & Fajardo, L. (2013). Asociación De Grupos Funcionales De Macroinvertebrados Acuáticos A Juncus Effusus - Typha Latifolia Y Eichornia Crassipes - Limnobium Laevigatum, En El Tercio Alto Del Humedal Juan Amarillo, Bogotá – Colombia. El Astrolabio, 9-10.
- González, A, & Sánchez, M. (S.F.). Macroinvertebrados Bentónicos Como Bioindicadores De Calidad De Agua Del Trópico Húmedo En Las Microcuencas De Los Alrededores De Bluefields, Raas. Wani, 15.
- GORE. (2010) Expediente Técnico Área de Conservación Regional "Lagunas Alto Perú", 6 - 7
- Guizado, J. (Miércoles De Octubre De 2012). Aguas Lóticas Y Lénticas.
- Hurtado, S., García, F., & Gutiérrez Yurrita, P. J. (2005). Importancia Ecológica De Los Macroinvertebrados Bentónicos De La Sub Cuenca Del Río San Juan, Querétaro, México. Redalyc, 3.

- Lannacone, J. Mansilla, J. Ventura, K. (2003). Macroinvertebrados en las Lagunas de Puerto Viejo, Lima – Perú. Recuperado de <http://www.lamolina.edu.pe/ecolapl/Articulo%2018%20Vol2.pdf>
- Jiménez, J. (2015), Morfología Funcional y Hábitat de macroinvertebrados acuáticos en lagunas del parque nacional natural Chingaza. 22 – 23.
- Leiva, M. (2003). Macroinvertebrados Bentónicos Como Bioindicadores De. Araucania.
- Sánchez, M. (2017), Evaluación Ecológica del Río Chonta, Cajamarca – Perú para determinar su grado de contaminación. 131.
- Marti, A. (2013). Clima Y Calidad Ambiental. Santiago De Compestela : Editorial. Servicio De Publicaciones E Intercambio Científico.
- MINAM. (2014). Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas. Lima – Perú. 39 – 45
- Mellado, A. (2005), Ecología de las Comunidades de Macroinvertebrados de la Cuenca del Río Segura (SE de España)
- Muñoz, C. (2015), Caracterización Físicoquímica y Biológica de la calidad del agua del Río Grande Celendín – Cajamarca. 65 – 66 - 67
- Moreno, J. Patarroyo, N. Rodríguez, H. (2006). La Importancia del uso de los Indicadores Biológicos en los Estudios de Impacto Ambiental. Bogotá – Colombia. 126
- Moreno G.,Patarroyo, N., & Rodríguez Ramirez, H. (2006). La Importancia Del Uso De Los Macroinvertebrados. Bogota D.C.
- OEFA. (2015) Instrumentos Básicos para la Fiscalización Ambiental. Recuperado de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13978.8.
- Olmos.R., Marques.S.R. (2003). El Agua En El Medio Ambiente - Muestreo Y Análisis. California: Editorial. Plaza Y Valdés.
- Oscos, J., Galicia, D., & Miranda, R. (2009). Macroinvertebrados De La Cuenca Del Ebro: Descripción De Taxones Y Guía De Identificación.
- Pinilla, G.A. (2011) Indicadores Biológicos en Ecosistemas Acuáticos en Colombia. Santander – Bogotá: Fundación Universidad de Bogotá.
- Posada-García, J. A. (S.F.). Diversidad De Los Macroinvertebrados Acuáticos Del Páramo De Frontino (Antioquia, Colombia).
- Reyes, E. Oliva, B. Armas A. (2009). “Distribución de los insectos acuáticos en los cuerpos lenticos de la Biosfera Maya: Indicadores de la calidad de agua” Guatemala. 50
- Reyes, F. (2013). Macroinvertebrados Acuáticos De Los Cuerpos Lénticos De La Región Maya. Guatemala. Revista Científica De La Facultad De Ciencias Químicas Y Farmacia, 7-16.

- Roldán, G. (1992). Fundamentos de Limnología Neotropical. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- Ruggiero, A. (2012), Rasgos biológicos de macroinvertebrados de ríos subtropicales: patrones de variación al largo de gradientes ambientales espacio – temporales.
- Sánchez, S. (Junio De 2011). Zonas De Vida De Cajamarca. Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Trevisan. M., Padovani. L. Y Capri. E. (2000). Nounpoint–Source Agricultural Hazard Index. Cremona: Environmental Management.
- Valcárcel, D. (2011), Evaluación de la degradación de ecosistemas dulceacuícolas en la cuenca baja del río Uctubamba (Amazonas – Perú) mediante el uso de macroinvertebrados bentónicos. 50 -51