



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL

“CALIDAD DEL AGUA DE LA MICROCUENCA DEL RÍO POLLO -
DISTRITO DE OTUZCO, EMPLEANDO MACROINVERTEBRADOS
ACUÁTICOS COMO BIOINDICADORES”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AMBIENTAL

AUTOR:

ANAÍS YANELA BEJARANO RODRÍGUEZ

ASESOR:

ING. JOSÉ ALFREDO CRUZ MONZÓN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

TRUJILLO – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

Ing. Medardo Alberto Quezada Álvarez
PRESIDENTE

Ing. José Félix Rivero Méndez
Monzón
SECRETARIO

Ing. José Alfredo Cruz
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, quien guía mi vida, me acompaña en cada momento, me brinda la sabiduría para dar solución a mis problemas y me colma de bendiciones siempre.

A mis padres Daniel y Rosa; por darme la vida, por su apoyo incondicional, quienes me acompañan en mis triunfos y fracasos, mi padre desde el cielo y mi madre aquí en la tierra.

A mis hermanos por brindarme su apoyo continuo y hacer mi vida feliz.

A Jhon quien me acompaña y brinda su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos.

A los docentes de mi alma mater la Universidad Cesar Vallejo; quienes aportaron a mi formación académica y personal.

AGRADECIMIENTO

A Dios por colmar mi vida de bendiciones y permitirme llegar hasta esta etapa de mi vida.

A mis padres Daniel y Rosa, porque todo lo que soy se lo debo a ellos. Por tal motivo, esta tesis y cualquier otro logro que obtenga en mi vida es más suyo que mío.

A Jhon por su apoyo a lo largo de mi formación académica, por acompañarme en los muestreos y el desarrollo de mi tesis.

A mi Asesor, Ing. José Alfredo Cruz Monzón, quien me brindó sus consejos y enseñanzas para realizar este trabajo.

A mi Co-asesor, Dr. Luis Pollack Velásquez, por todo su apoyo, tiempo y comprensión antes y durante la realización de este trabajo.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Anaís Yanela Bejarano Rodríguez con DNI N° 76056515, estudiante de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la Universidad César Vallejo sede TRUJILLO; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo declaro:

Que el trabajo de investigación académico titulado:
“Calidad del agua de la microcuenca del río Pollo - Distrito de Otuzco, empleando macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores”; para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental.

Declaro bajo juramento que todos los datos e información que se evidencia en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, flageo u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 13 de Diciembre de 2017

Anaís Yanela Bejarano Rodríguez

DNI: 76056515

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes la tesis titulada: “Calidad del agua de la microcuenca del río Pollo - Distrito de Otuzco, empleando macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores”, con la finalidad de determinar la calidad del agua de la microcuenca del río Pollo - Distrito de Otuzco.

El documento consta de ocho capítulos: en el primer capítulo se ubica la introducción, en el segundo el marco metodológico, en el tercero los resultados, en el cuarto las discusiones, en el quinto las conclusiones, en el sexto las recomendaciones, en el séptimo las referencias bibliográficas y finalmente los anexos.

La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental.

La autora

Trujillo, 13 de Diciembre de 2017

Anaís Yanela Bejarano Rodríguez

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Índice..... | 7 |
| Resumen..... | 9 |
| Abstract..... | 10 |
| I. Introducción..... | 11 |
| 1.1. Realidad Problemática..... | 11 |
| 1.2. Trabajos Previos..... | 12 |
| 1.3. Teorías Relacionadas al Tema..... | 15 |
| 1.3.1. Calidad del Agua..... | 15 |
| 1.3.2. Contaminación del Agua..... | 15 |
| 1.3.3. Métodos de Determinación de la Calidad del Agua..... | 16 |
| 1.3.4. Índices Biológicos Usados para Determinar la Calidad del Agua..... | 20 |
| 1.3.5. Técnica de Colección..... | 22 |
| 1.4. Formulación del Problema..... | 23 |
| 1.5. Justificación del Estudio..... | 23 |
| 1.6. Objetivos..... | 23 |
| 1.6.1. General..... | 23 |
| 1.6.2. Específicos..... | 23 |
| II. Método..... | 24 |
| 2.1. Tipo de Investigación..... | 24 |
| 2.2. Diseño de Investigación..... | 25 |
| 2.3. Variables, Operacionalización..... | 25 |
| 2.4. Población y Muestra..... | 26 |
| 2.4.1. Población..... | 26 |

| | |
|--|----|
| 2.4.2. Muestra..... | 26 |
| 2.4.3. Muestreo..... | 27 |
| 2.5. Técnicas E Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad | 28 |
| 2.5.1. Macroinvertebrados Acuáticos (MIA)..... | 28 |
| 2.5.2. Calidad del Agua..... | 28 |
| 2.6. Métodos de Análisis de Datos..... | 28 |
| 2.7. Aspectos Éticos..... | 29 |
| III. Resultados..... | 29 |
| 3.1. Calidad Biológica | 29 |
| 3.2. Parámetros Físicoquímicos | 34 |
| IV. Discusiones | 34 |
| V. Conclusiones | 38 |
| VI. Recomendaciones | 39 |
| VII. Referencias Bibliográficas | 40 |
| Anexos | 44 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo por objetivo, determinar la calidad del agua de la microcuenca del río Pollo - Distrito de Otuzco, empleando como bioindicadores a macroinvertebrados acuáticos. El desarrollo involucró el uso de tres puntos de muestreo (PM), de macroinvertebrados. Para la recolección de las especies, se utilizó la Red D-net, con dos repeticiones por punto de muestreo, siendo además registrados parámetros fisicoquímicos del agua del río Pollo. En total se colectaron 949 macroinvertebrados distribuidos en 5 clases, 11 órdenes y 16 familias. Los resultados de este estudio indicaron que existe similitud en cuanto a la riqueza de macroinvertebrados en los PM1 y PM2 y una diferencia de estos respecto al PM3, además que el punto con mayor abundancia absoluta es el PM3, que la familia Baetidae, presentó la mayor abundancia relativa en los PM1 y PM2 y la familia Cypraeidae, en el PM3. Según el índice de dominancia de Simpson (S) 0.04, en el PM3 significó que existe una mayor dominancia de la familia Cyprididae. El análisis de similitud de Jaccard de los taxos fueron: $J = 0.63\%$ entre PM1 y PM2; $J = 0.39\%$ entre PM2 y PM3 y entre PM1 y PM3. Las variables fisicoquímicas evaluadas y los resultados obtenidos con los índices bióticos nPeBMWP y Shannon-Wiever indicaron que existen diferencias entre la calidad de agua de los PM1 y PM2 con respecto al PM3.

Palabras clave: Calidad de agua, Macroinvertebrados acuáticos, Bioindicadores.

ABSTRACT

The present research work had was objective to determine the water quality of the micro river basin of the Pollo River - District of Otuzco, using aquatic macroinvertebrates as bioindicators. The development involved the use of three sampling points (MP), of macroinvertebrates. For the collection of the species, Red D-net was used, with two repetitions per sampling point, also being physicochemical parameters registered of the water of the Pollo river. A total of 949 macroinvertebrates distributed in 5 classes, 11 orders and 16 families were collected. The results of this study indicated similarity in the richness of macroinvertebrates in PM1 and PM2 and a difference of these with respect to PM3, besides that the point with the highest absolute abundance is PM3, which the Baetidae family, had the highest abundance relative in PM1 and PM2 and the family Cypraeidae, in PM3. According to the dominance index of Simpson (S) 0.04, in PM3 meant that there is a greater dominance of the family Cyprididae. The Jaccard similarity analysis of the taxa were: $J = 0.63\%$ between PM1 and PM2; $J = 0.39\%$ between PM2 and PM3 and between PM1 and PM3. The physicochemical variables evaluated and the results obtained with the biotic indices nPeBMWP and Shannon-Wiever indicated that there are differences between the water quality of PM1 and PM2 with respect to PM3.

Key words: Water quality, Aquatic macroinvertebrates, Bioindicators.