UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

ANÁLISIS HÍDRICO DE LA CUENCA DEL RÍO SALOMÉ POR MEDIO DE LA PRESENCIA DE MACROINVERTEBRADOS, UBICADO EN EL SECTOR SALOMÉ, PARROQUIA TARQUI, PROVINCIA DE PASTAZA

AUTOR:

Marjhory Janneth Villafuerte Guaraca

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Karem Yael Cazares Carrión

Puyo – Pastaza – Ecuador
2023

FORMATO 4

APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.

Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	cumple
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	4.5/5	cumple
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	18/20	cumple
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	13.5/15	cumple
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	14/13.5	cumple
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	24/25	cumple
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	9/10	cumple
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	4/5	cumple
VALORACIÓN TOTAL	92	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	Marque con X
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	92

Atentamente,



Mejía López
Andrea Daniela
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 9 días del mes de marzo de 2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la ideaprincipal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Sin comentarios
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente allector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología,principales hallazgos y conclusiones.	3/5	La redacción no tiene sintaxis, o que dificulta el entendimiento. Debe ser sistémico y escribir el objetivo.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar.Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	15/20	No utiliza acorde los signos de puntuación. Tiene inconsistencias como estas “2% seencuentra congelada en glaciares y en las profundidades de los océanos; y el resto, esdecir el 97%, está compuesto de aguasalada” Profundidades de los océanos no es agua salada ?. Carece de citas bibliográficas. No es claro con los objetivos que se utilizaron en esta investigación.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articuladocon los objetivos. Entrega conceptos de términos que sonempleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual conadecuadas fuentes de autoridad.	10/15	No toda la información tiene citasbibliográficas y carece de bibliografía. Es muy corta, no tiene todas las definicionesque se emplearon en el estudio.
5. METODOLOGIA		

Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que seabordó la información.	10/15	Las figuras, el mapa y las tablas no están enformato de las normas APA 7ma Edi. No tiene enfoque y alcance que lo mencionaen la guía metodológica. Las definiciones van en marco teórico, no eneste apartado. No establece la metodología para determinarlos puntos de muestreo.
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada apartir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes yestán claramente representados. El texto no repite información entregadaen los cuadros y figuras.	19/25	No tiene discusión. Solo por encuestas no se puede caracterizarlos residuos sólidos. Las tablas no están en formato de las normasAPA 7ma Edi. La sensibilidad debe tener como anexo Lafuente de dónde se sacó esos rangos.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados.Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	5/10	No tiene reflexión, se muestran como resultados
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas,fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuenteen el texto y viceversa.	3/5	No todas están en formato de las Normas APA7ma Edi.
VALORACIÓN TOTAL	70/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	70

Atentamente,

JORGE LENIN LEON ARCOS

……

M.Sc. Jorge León Arcos

PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Lago Agrio, a los 7 días del mes de marzo de 2023.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Puyo, 02 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Marjhory Janneth Villafuerte Guaraca con C.I. 160060991-9, con el Tema: **"Análisis hídrico de la cuenca del Río Salomé por medio de la presencia de macroinvertebrados, ubicado en el Sector Salomé, Parroquia Tarqui, Provincia de Pastaza"** de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente director del Trabajo de Integración Curricular, Karem Yael Cazares Carrión, ha sido revisado mediante el sistema anti-plagio URKUND, reportando una similitud del 5%, Informe generado con fecha 2023-03-02 por parte deldirector conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

KAREM YAEL CAZARES CARRION

Ing. Karem Cazares MSc.

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal

Document Information

Analyzed document	ARTICULO CIENTÍFICO.docx (D159917543)
Submitted	2023-03-02 17:49:00
Submitted by	CAZARES CARRIÓN KAREM YAEL
Submitter email	kcazares@uea.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	kcazares.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**PROYECTO INTEGRADOR 5.docx** Document PROYECTO INTEGRADOR 5.docx (D44894356)	1
SA	**Proyecto de tesis Ronny Yong.docx** Document Proyecto de tesis Ronny Yong.docx (D11337221)	2
W	URL: https://1library.co/article/macroinvertebrados-acuaticos-linea-base-componente-bi%C3%B3tico.y8glxn8r Fetched: 2022-08-19 22:38:04	1
SA	**253T20180297_TC.pdf** Document 253T20180297_TC.pdf (D48407446)	1
W	URL: https://azslide.com/manual-de-monitoreo-los-macroinvertebrados-acuaticos-como-indicadores-de-l... Fetched: 2022-06-18 03:27:30	2
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / BRAVO-MENDOZA-FABRICIO-ALEJANDRO_TRABAJO-PPP2-2021-2021.docx** Document BRAVO-MENDOZA-FABRICIO-ALEJANDRO_TRABAJO-PPP2-2021-2021.docx (D110458304) Submitted by: amb2015203@uea.edu.ec Receiver: atasambay.uea@analysis.urkund.com	1
W	URL: https://cihh.utp.ac.pa/sites/default/files/documentos/2022/pdf/analisis-reproducible-de_datos-... Fetched: 2022-06-18 03:27:22	1
W	URL: https://1library.co/article/%C3%ADndice-biol%C3%B3gico-calidad-agua-marco-conceptual.y6e3plxg Fetched: 2022-02-12 23:04:22	1

Entire Document

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

Análisis hídrico de la cuenca del Río Salomé por medio de la presencia de macroinvertebrados, ubicado en el Sector Salomé, Parroquia Tarqui, Provincia de Pastaza.

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida
Carrera de Ingeniería Ambiental

Resumen

En la presente investigación se tomó en cuenta la cuenca hídrica del río Salomé para analizar la calidad del agua, esta investigación se basó en la presencia de los macroinvertebrados existentes en el lugar, para ello se considero ciertos puntos de muestreo, en los cuales se recolectó muestras de distintas familias de macroinvertebrados siendo estas recolectadas en un lapso de tres meses, una vez obtenidas las muestras se procedió a su respectiva identificación y análisis mediante los índices de EPT, sensibilidad, BMWP y ASPT, los cuales nos arrojaron el siguiente resultado: según el índice EPT la calidad del agua del río Salomé es regular debido a que se encuentra entre el rango de 26% - 49%, siendo este el 38%; según el índice de sensibilidad la calidad del agua se encuentra en el rango regular debido al resultado de la suma que dio 53, este valor se encuentra en el rango de 36 – 60, el cual la menciona como una agua de calidad regular; sin embargo, el IBMWP y ASPT considera que la cuenca del río Salomé es de una calidad buena-moderada, debido a que hay algún tipo de contaminación presente en las aguas, por la presencia de ciertas familia de macroinvertebrados que son tolerantes a una contaminación fuerte de las aguas, sin embargo, son familias muy escasas en el lugar, por lo tanto, la calidad del agua del Río Salome es aceptable para el aprovechamiento que está obteniendo, sin llegar a ser fuente directa de consumo humano.

Palabras Clave: macroinvertebrados, fuente hídrica, calidad de agua.

Abstract

In this research, the Salome River basin was taken into account to analyze the water quality, this research was based on the presence of macroinvertebrates existing in the place, for this purpose certain sampling points were considered, samples of different families of macroinvertebrates were collected over a period of three months, once the samples were obtained, they were identified and analyzed using the EPT, sensitivity, BMWP and ASPT indexes, which yielded the following results: according to the EPT index, the water quality of the Salome River is regular because it is between the range of 26% - 49%, being 38%; according to the sensitive index, the water quality is in the regular range due to the result of the sum that gave 53, this value is in the range of 36 – 60, which mentions it as a regular quality water; however, the IBMWP and ASPT consider that the Salome River basin is of good-moderate quality because there is some type of contamination present in the water, due to the presence of certain families of macroinvertebrates that are tolerant to strong water contamination; however, these families are very scarce in the area; therefore, the water quality of the Salome River is acceptable for the use it is getting, without being a direct source of human consumed water.

Keywords: macroinvertebrates, water source, water quality.

1. Introducción

El planeta cuenta sólo con 3% de agua dulce, apta para el consumo humano; del cual, sólo 1% es accesible, pues el 2% se encuentra congelada en glaciares y en las profundidades de los océanos; y el resto, es decir el 97%, está compuesto de agua salada, que no es apropiada para las actividades humanas (Nieto, 2011).

Ecuador es un país con una gran cantidad de recursos naturales, también es conocido por poseer la mayor cantidad de ríos por km^2 en el mundo; por tal motivo el uso de estos recursos debe ser utilizados con un alto grado de responsabilidad por parte de las comunidades locales y entidades competentes, para que de esta manera se facilite un mejor desarrollo local y sostenible (Orellana Salas et al., 2018).

La alta presión antrópica a la que han estado expuestos los ecosistemas de agua dulce en Ecuador durante los últimos veinte años, pone en evidencia el deterioro de los cuerpos de agua, tanto en cantidad como en calidad (Terneus-Jácome et al., 2018), lo cual se han desarrollado diferentes maneras de determinar el nivel de impacto o contaminación del agua, la identificación de macroinvertebrados es una forma de la cual se considera muy económico y accesible para lograr apreciar la calidad del agua en un lugar determinado.

La alta contaminación de agua fresca se traduce en problemas de salud pública que afectan no a solo las poblaciones humanas y animales, sino también el ambiente en general (Gómez-Duarte, 2018). Las principales fuentes de contaminación son los vertidos de aguas residuales urbanas e industriales, sin previo tratamiento, la mala práctica agrícola, el bombeo de aguas subterráneas de manera incontrolada, teniendo en cuenta que cada actividad genera graves consecuencias como: contaminación microbiológica del agua, transmisión hídrica de enfermedades; pérdida de ecosistemas acuáticos, pérdida de suelos por erosión, disminución de la capacidad productiva en suelos regados, entre otro (Benitez, 2020). El continuo consumo de agua contaminada por la población infantil no solo se traduce en diarreas recurrentes, sino que también se manifiesta en desnutrición aguda, desnutrición crónica y alteraciones en el desarrollo psicomotor (Gómez-Duarte, 2018).

La Provincia de Pastaza, en las riberas de sus ríos se encuentran viviendas, las mismas que por las actividades antrópicas incorporan sustancias extrañas a través de las aguas residuales; esto hace que no sea aprovechado este tipo de recurso, en diferentes actividades económicas como el turismo, uso agropecuario, etc. (Jara Armijo, 2015).

En Pastaza uno de los mayores problemas de contaminación del agua es la falta de sistemas y plantas de tratamiento de aguas residuales integrados que impidan la disposición directa de las aguas domésticas e industriales en los diversos ríos de la provincia; tal es el caso del Río Salomé que también cuenta con descargas directas de aguas servidas sin previo tratamiento (Tasambay, 2015), es así que sus aguas han sido afectadas con diferentes factores como son: los residuos sólidos, descargas de aguas residuales domésticas, sin embargo en contraposición a esto, este recurso hídrico es utilizado como balneario y sobre todo para las actividades cotidianas.

Por ello, el presente trabajo tiene como objetivo identificar la calidad del agua o el grado de contaminación que esta presenta a través de la presencia de los macroinvertebrados, siendo este de mucha importancia, ya que, uno de los usos cotidianos del agua con más énfasis en el sector, es el uso recreativo.

La diversidad de macroinvertebrados bentónicos en los ríos urbanos se encuentran influenciados por las fuentes de contaminación puntuales y difusas asociados a la urbanización, actividades agrícolas e industriales, lo que simplifica su estructura, repercutiendo en menor riqueza y diversidad de familias (Yépez Rosado et al., 2017), es por esto que se va a examinar las riberas y los componentes del Río Salome para encontrar las

diferentes familias presentes en el lugar e identificar el grado de contaminación, según (Agudelo, 2010) en la identificación de los macroinvertebrados acuáticos para la obtención de la calidad del agua por su aptitud para los usos benéficos a que se ha venido dedicando en el pasado y en algunos aspectos hasta el día de hoy, esto es, para la bebida del hombre y de los animales, para el soporte de una vida sana, para el riego de cultivos y para la recreación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación del presente artículo se basa en un estudio aplicativo experimental en la cuenca del río Salomé, siendo este realizado en el lugar de estudio de manera consecutiva durante el periodo de 3 meses, los cuales fueron necesarios para la obtención de resultados, con un alcance exploratorio, donde se observó el lugar adecuado para la obtención de cada uno de los puntos de monitoreo y muestreo, y un enfoque mixto (cualitativo, cuantitativo), el cual hace referencia a los diferentes índices a aplicar, en estos se puede apreciar las características y la cantidad de macroinvertebrados para alcanzar los objetivos planteados los cuales nos permitieron identificar y monitorear cada una de las especies existentes debido a la calidad del agua presente en el lugar de estudio.

2.2 localización

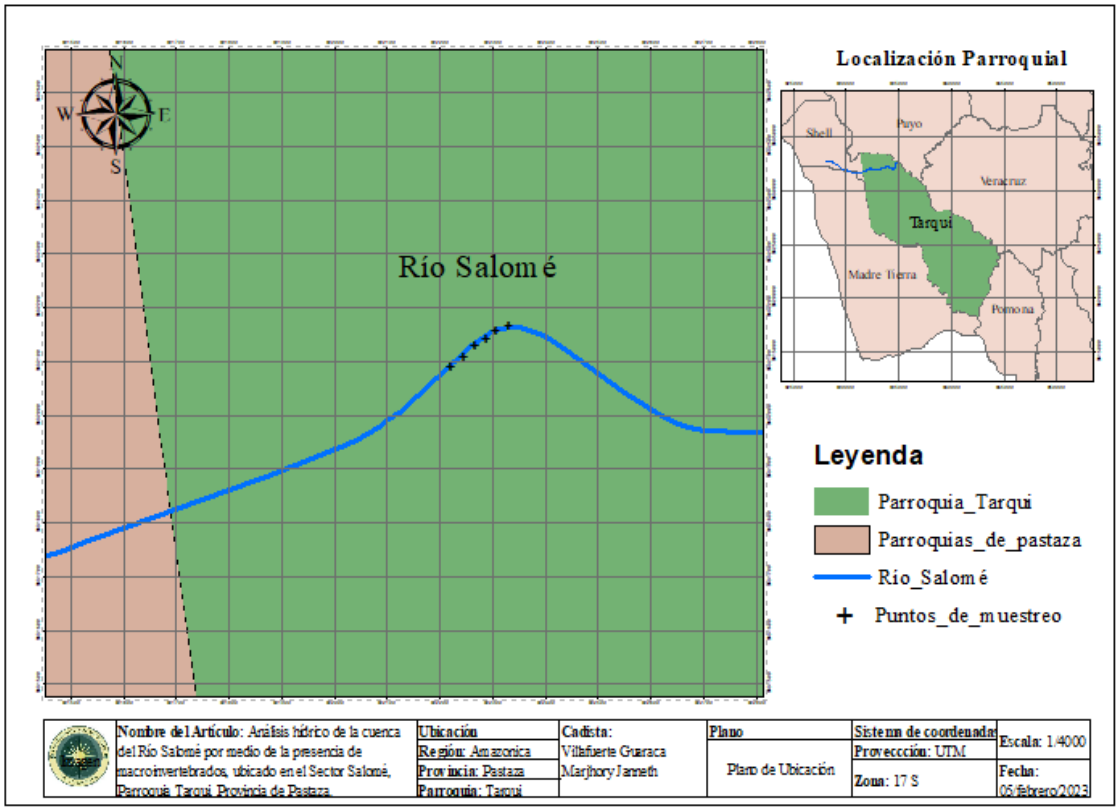
El estudio se realizó en la cuenca hídrica del río Salomé situado en el Sector Salomé, Barrio Plaza Aray, Parroquia Tarqui, en la Ciudad de Puyo, Provincia de Pastaza.

La parroquia Tarqui presenta un clima cálido-húmedo y la temperatura oscila entre los 18°C y 24°C, sus límites: al Norte: con las parroquias Puyo y Veracruz; al Sur: la parroquia Madre Tierra; al Este: las parroquias Pomona y Madre Tierra; y al Oeste: las parroquias Madre Tierra y Shell; entre los ríos principales se encuentra el Río Salomé (*Información General – Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Tarqui*, 2019).

El río Salome está ubicado en la parroquia Tarqui, los tramos de la cuenca hídrica asignados para el presente estudio están dentro de dos sectores de la parroquia Tarqui, los cuales son: Sector Salomé y el Sector Amurisap, por donde atraviesa el río, siendo sus aguas cristalinas en la mayoría de los puntos, con presencia de vegetación en las orillas de este. Los moradores del sector conservan las orillas constantemente limpiándolas por medio de mingas, sin embargo, por el hecho de encontrarse en los dos sectores existe contaminación por sus diferentes ocupaciones de las aguas.

Figura 1

Sector Salomé, Parroquia Tarqui, Provincia de Pastaza



Fuente: Autor

Tabla 1

Recursos utilizados en la práctica

Recursos Humanos	Materiales	Equipos
Ing. Karem Cazares, Tutora del Artículo	Libreta de campo	Laptop
	Marcador	
	Red de mano Surber	
	Pinzas metálicas de punta fina	
	Envases esterilizados (plástico, vidrio)	
	Alcohol	
Marjhory Villafuerte, Autor	Etiquetas	
	Botas	
	Cinta de medición	
	Lupa	

	Alcohol	
	Aplicación Handy GPS	

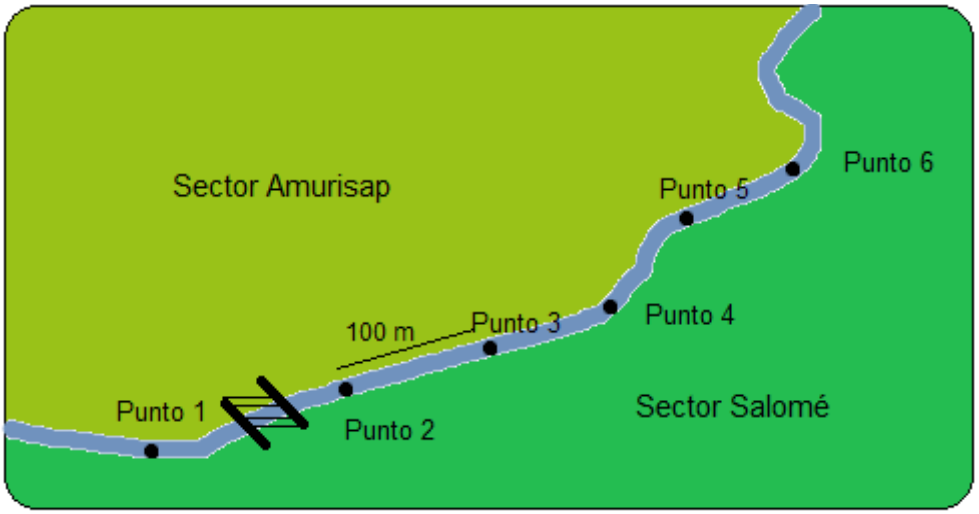
2.3 muestreo e identificación de las especies de macroinvertebrados acuáticas in situ

Los macroinvertebrados acuáticos se consideran actualmente como los mejores bioindicadores de la calidad del agua, debido a su tamaño, a su amplia distribución y a su adaptación a diferentes variables fisicobióticas, se considera que un organismo es buen indicador de calidad de agua, cuando se encuentra invariablemente en un ecosistema de características definidas y cuando su población es superior al resto de los organismos con los que comparte el mismo hábitat (Benitez, 2020).

Para la toma de muestras se procedió a la observación del lugar a estudiar, el cual inició en el área con mayor frecuencia de recreación, siendo este en la entrada del sector Amurisap, seguido en río hacia arriba a quinientos metros en el sector Salomé y se designó seis puntos de monitoreo y muestreo en la cuenca del río Salomé, los cuales fueron con una distancia de cien metros entre cada uno, siendo el área de monitoreo de diez metros en cada punto con el intervalo de cien metros entre cada punto de muestreo (Carrera Reyes & Fierro Peralbo, 2001); las muestras fueron recolectadas a partir del mes de noviembre hasta el mes de enero, se procedió a su recolecta cada 15 días, siendo estos seis días totales de monitoreo y muestreo, debido a que no posee una variación climática significativa en la zona.

Figura 2

Puntos de muestreo del Río Salomé



Fuente: Autor

Para colectar la mayor diversidad posible de macroinvertebrados, es indispensable explorar cuidadosamente el sitio de muestreo, con el fin de cubrir todos los hábitats posibles, es decir, sustrato de fondo (arena, piedras, lodo, restos de vegetación); plantas acuáticas (flotantes, emergentes y sumergidas); raíces de árboles, etc. Para obtener resultados comparables, el esfuerzo de muestreo debe cubrir un área entre 10 y 20 m² y hacerse durante 20 o 30 minutos (Alvarez-Arango, 2005).

Los macroinvertebrados se recolectan mediante una pinza entomológica y se lo deposita directamente en viales plásticos de 10 mL con contenido de alcohol al 70%, previamente etiquetados con la fecha, lugar y número de punto de muestreo, para su posterior identificación. (Machado et al., 2018), para el muestreo de los macroinvertebrados acuáticos existen varios métodos dependiendo del tipo de sustrato y del tipo de estudio, si es cualitativo

o cuantitativo, para tomar muestras cuantitativas en sustratos pedregosos, es decir, para conocer el número de individuos por unidad de área, se utiliza la red Surber (Alvarez-Arango, 2005).

Se encontraron diferentes especies de diferentes familias las cuales se tomó en cuenta las que se encontraban con mayor incidencia en cada uno de los puntos de monitoreo. Las muestras se recogieron mediante una red Surber estándar, con 50 cm x 50 cm de área de superficie de muestreo y 250 μm de abertura de malla (Rosas-Acevedo et al., 2011) en cada uno de los puntos seleccionado para el monitoreo y muestreo, mediante esta técnica se logró identificar los distintos grupos de macroinvertebrados acuáticos, tomando en cuenta el Índice de EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera), el Índice de Sensibilidad y el Índice BMWP, realizadas para la identificación de especies y para conocer la calidad de agua debido a la presencia de estas.

- **Índice de EPT**

Este análisis se hace mediante el uso de tres grupos de macroinvertebrados que son indicadores de la calidad del agua porque son más sensibles a los contaminantes. Estos grupos son: Ephemeroptera o moscas de mayo, Plecoptera o moscas de piedra y Trichopter (Carrera Reyes & Fierro Peralbo, 2001).

Se identificó las familias presentes para la evaluación de la calidad del agua tomando en cuenta el número total de individuos y el número de individuos presentes de la familia EPT, por lo cual, se procedió a dividir el número de EPT para el número total de individuos y es así como se llegó al resultado obteniendo un número decimal es por esto que la respuesta final la multiplicamos por 100 para sacar el respectivo porcentaje y lograr identificar la calidad del agua, siendo esta del 0-24% de mala calidad, 25-49% con una calidad regular, 50-74% buena calidad de agua, 75-100% una recurso hídrico de muy buena calidad.

Tabla 2

Rango de calidad del agua EPT

Calidad de Agua	
75-100 %	Muy buena
50-74 %	Buena
25-49%	Regular
0-24 %	Mala

Elaborado por: Autor

Fuente: Adaptado de (Carrera Reyes & Fierro Peralbo, 2001)

- **Índice de Sensibilidad**

Este análisis toma en cuenta el grado de sensibilidad que tienen las diferentes familias de macroinvertebrados a los contaminantes (Carrera Reyes & Fierro Peralbo, 2001), por lo cual, se tomó en cuenta la presencia de cada uno de los macroinvertebrados encontrados y se obtiene su valor de calidad mediante la suma solamente de los cuales tengan su rango de sensibilidad, así encontramos los niveles de calidad de agua los cuales se miden en rangos los cuales son: muy buena calidad de 101-105, de buena calidad de 61-100, de calidad regular 36-60, de mala calidad de 16-35, y de muy mala calidad de 0-15.

El rango de sensibilidad de los macroinvertebrados a lugares que sean muy contaminados se presenta con numeración inferior, estos macroinvertebrados son los que más toleran ciertos

grados de contaminación, y es así como los de numeración más alta son aquellos que habitan en lugares sin contaminación o una contaminación considerable, la tabla a continuación presenta las familias de macroinvertebrados que son indicadoras por medio de su sensibilidad.

Tabla 3

Rango de sensibilidad en los macroinvertebrados

Familias	**Sensibilidad**
Anisoptera	8
Baetidae	7
Ceratopogonidae	3
Chironomidae	2
Corydalidae	6
Elmidae	6
Euthyplociidae	9
Gastropoda	3
Glossosomatidae	7
Gordioidea	3
Hirudinea	3
Hydrachnidae	10
Hydrobiosidae	9
Hydropsichidae	5
Leptoceridae	9
Leptohyphidae	7
Leptophlebiidae	9
Naucoridae	7
Oligochaeta	1
Oligoneoridae	10
Perlidae	10
Philopotamidae	8
Psephenidae	10
Ptilodactylidae	10
Pyralidae	5
Simuliidae	8
Tipulidae	3
Turbelaria	5
Veliidae	8
Zigoptera	8

Elaborado por: Autor

Fuente: (Carrera Reyes & Fierro Peralbo, 2001)

Los niveles de calidad de agua se miden en rangos los cuales son: muy buena calidad de 101-105, de buena calidad de 61-100, de calidad regular 36-60, de mala calidad de 16-35, y de muy mala calidad de 0-15.

Tabla 4

Rango de calidad de agua por sensibilidad

Calidad de Agua	
101-145	Muy buena
61-100	Buena
36-60	Regular
16-35	Mala
0-15	Muy mala

Elaborado por: Autor

Fuente: Adaptado de (Carrera Reyes & Fierro Peralbo, 2001)

- **Índice IBMWP e Índice ASPT**

Según (Jara Armijo, 2015), el índice IBMWP (Iberian BioMonitoring Water Procediment) se fundamenta en la presencia de familias sensibles o tolerantes a la contaminación del agua; para calcularlo se suman los puntos asignados a cada familia según su tolerancia; las puntuaciones altas significan alta sensibilidad a perturbaciones en la calidad del agua, y bajas, lo contrario.

Tabla 5

Rango de calidad IBMWP

Clase	Puntuación IBMWP	ASPT	Grado de contaminación	Calidad de las aguas	Color
I	> 100	>8-10	Aguas muy limpias o no alteradas de modo sensible	Muy Buena	
II	61-100	>6,5-8	Son evidentes algunos efectos de contaminación	Buena	
III	36-60	>4,5-6,5	Aguas contaminadas	Moderada	
IV	16-35	>3-4,5	Aguas muy contaminadas	Deficiente	

V	<15	1-3	Aguas fuertemente contaminadas	Mala	

Elaborado por: Autor

Fuente: Adaptado de (Jara Armijo, 2015)

Existen otras técnicas para realizar la comparación de los datos obtenidos por el índice BMWP, especialmente cuando hay alta diversidad. Como ser el índice de ASPT (Average Score Per Taxon) dividiendo el valor final del índice BMWP por el número de familias que representa el valor medio de tolerancia, lo cual expresa el promedio de indicación de calidad del agua que tienen las familias de macroinvertebrados encontrados en un sitio determinado de la comunidad; a continuación se presenta el cuadro de valores del mismo (Leaño Sanabria & Pérez Barriga, 2020).

Tabla 6

Rango de calidad ASPT

Valor ASPT	**Clase de calidad**	**Significado en términos de polución**
≥ 6.00	Muy limpia	Agua muy limpia (de calidad no alterada)
5.40-5.99	Buena	Agua no contaminada o de manera no perceptible
4.90-5.39	Aceptable	Agua con algún grado de contaminación
4.00-4.89	Dudosa	Agua contaminada
3.00-3.99	Crítica	Agua muy contaminada
1.00-2.99	Muy crítica	Agua fuertemente contaminada

Elaborado por: Autor

Fuente: Adaptado de (Leaño Sanabria & Pérez Barriga, 2020)

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificó los puntos para realizar la toma de los macroinvertebrados. Se procedió a tomar las coordenadas de cada punto a muestrear, siendo estos seis puntos, utilizando la aplicación Handy GPS, cada uno de los puntos se tomaba una separación de 90 metros y 10 metros para el respectivo muestreo en cada uno de los puntos siendo la medida total del área de estudio de 500 metros, con un tiempo de 3 meses de monitoreo, por lo cual se logró identificar varias especies de macroinvertebrados en cada punto.

Durante todo el periodo de muestreo se identificó a 22 familias de macroinvertebrados en la cuenca hídrica del río Salomé en los diferentes puntos de monitoreo, los cuales con las incidencias en cada recolecta de estos se estudió a 1635 macroinvertebrados, durante los 3 meses de estudio.

Con los resultados obtenidos se procedió a adjuntar la información para aplicar en cada índice de valoración para la calidad del agua que se presenta en esta cuenca, las cuales se presenta a continuación:

Tabla 7

Valoración mediante índice EPT

Clasificación	**Abundancia (Número de individuos)**	**EPT presentes**
Hydropsychidae	123	123
Hydropthilidae	16	16
Leptophlebiidae	125	125
Baetidae	139	139
Leptohyphidae	108	108
Perlidae	120	120
Total	**1635**	**631**
EPT total /abundancia total	631 / 1635= **0,38**	0,38 * 100= **38**

Fuente: Autor

La calidad de la fuente hídrica del río Salomé se considera regular, después de estudiar y analizar las familias de los macroinvertebrados, con sus respectivos cálculos y el resultado se basó en el índice de EPT, ya que, este se encuentra en un 38%, el cual se identificó dentro del rango regular que va desde el 25% - 49%.

Tabla 8

Valoración mediante el índice de Sensibilidad

Clasificación	**Sensibilidad**	**Presencia**
Hydropsychidae	5	5
Elmidae	6	6
Baetidae	7	7
Leptohyphidae	7	7
Naucoridae	7	7
Perlidae	10	10
Chironomidae	2	2
Veliidae	8	8

Oligohaeta	1	1
TOTAL	**53**	

Fuente: Autor

Mediante el índice de sensibilidad logramos analizar la calidad del agua del río Salomé el cual nos dio como resultado que posee una calidad regular debido que en base a este índice se encuentra en el rango de 36 -60 el cual indica que obtenemos la calidad del agua regular por tener un valor de 53.

Tabla 9

Valoración mediante los índices IBMWP y ASPT

Familia	**N° de individuos**	**Valor IBMWP**	**Clase**	**Calidad**	**Significado**	**Color**
Leptophlebiidae	125	10	I	Muy buena	Aguas muy limpias o no alteradas de modo sensible	
Perlidae	120	10				
Polycentropodidae	18	7	II	Buena	Son evidentes algunos efectos de contaminación	
Odonata	105	8				
Gomphidae	19	8				
Hydropsychidae	123	5	III	Moderada	Aguas contaminadas	
Coenagrionidae	89	6				
Libellulidae	146	6				
Baetidae		4	IV	Deficiente	Aguas muy contaminadas	
Caenidae	10	4				
Veliidae	52	4				
Naucoridae	16	3	V	Mala	Aguas fuertemente contaminadas	
Elmidae	103	3				
Hydropthilidae	16	3				
Hydrobiidae	17	3				
Chironomidae	143	2				
Número total de individuos	**1102**					
Índice IBMWP		**86**				
Significado		**Buena**				
Índice ASPT		**5.38**				

Fuente: Autor

Según los índices BMWP y ASPT nos indican que esta fuente hídrica tiene como calidad de agua buena-aceptable, se refiere que posee cierto grado de contaminación llegando a ser aceptable, nos presenta en el IBMWP un valor de 86 lo que se considera en el rango de buena calidad del agua, y en ASPT 5,38 que es considerada una calidad aceptable debido a que hay presencia de contaminación, pero en cantidades aceptables.

Se debe tener en cuenta que se valoró la calidad del agua solamente con el estudio de la presencia de los macroinvertebrados de acuerdo con los índices ya mencionados anteriormente.

Para la obtención de los resultados, se basó en los índices anteriormente utilizados (índices EPT, Sensibilidad, BMWP y ASPT) por lo cual se concuerda con el estudio realizado según,

(Jara Armijo, 2015) ya que muestra la calidad del agua del río Salome es considerada buena-moderada según los índices empleados en su estudio, tomando en cuenta el punto de monitoreo del sector Plaza Aray, ya que este punto se encuentra en los límites del sector Salomé, siendo así que al haber transcurrido ocho años, se consideró que la calidad del agua del río Salomé es la misma, no se alterado su calidad, a pesar del pasar del tiempo, es así, como en el presente estudio se obtuvo el mismo rango de calidad que en el estudio mencionado, lo que consideró que el correcto manejo de desechos sólidos que se empleó en el lugar a generado resultados, teniendo en cuenta no la disminución más bien la conservación de una buena calidad del agua del rio Salomé, tomando en cuenta que su valoración es registrada de otro punto del cauce del río, sin embargo su calidad de acuerdo a la presencia de los macroinvertebrados se sigue manteniendo de acuerdo a (Carrera Reyes & Fierro Peralbo, 2001).

4. CONCLUSIONES

Con los índices antes mencionados logramos identificar la calidad del agua que posee la cuenca hídrica estudiada, la cual, mediante estos índices en conjunto, se obtuvo los resultados adecuados, llegando a la conclusión que se posee una calidad de agua regular aceptable para sus diferentes usos, sin tomar en cuenta el ser consumido directamente.

En el índice BMWP se calculó mediante la suma del valor de sensibilidad de las familias estudiadas y se basó en el rango de calidad del agua de acuerdo con la puntuación del IBMWP (Tabla 4), es así como su valor fue de 86 el cual está en el rango de buena calidad del agua, siendo su grado de contaminación muy baja por ser evidentes algunos efectos de contaminación.

En el índice ASPT el resultado de 5.38 se obtuvo mediante la división entre el total del valor del IBMWP y el número de familias que se fueron analizadas, lo cual, en base a la valoración del índice ASPT (Tabla 5) nos arrojó una respuesta similar al índice BMWP, siendo esta una buena calidad del agua ya que su fuente hídrica es contaminada, pero de manera no perceptible.

Se identificó la calidad del agua por medio de la presencia de los macroinvertebrados siendo esta de calidad buena moderada, siendo así que en las comunidades aledañas sostienen el cuidar las aguas de su río para beneficio propio y bienestar del ser humano con la naturaleza.

5. REFERENCIAS

Agudelo, J. (2010). *Estudio Microcuenca Rio Blanco 2010*. https://www.academia.edu/13254789/Estudio_Microcuenca_Rio_Blanco_2010

Alvarez-Arango, L. F. (2005). Metodología para la utilización de los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. En *Instname:Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt* [Technical Report]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/31357

Benitez, N. E. L. (2020). *ANÁLISIS DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS COMO BIOINDICADORES DE CALIDAD HÍDRICA Y LA INFLUENCIA DEL USO DE SUELO DEL ESTERO EL BARRO, LOS RÍOS, ECUADOR*.

Cabrera Hugo, J. M. (2019). *Determinación de la calidad del agua en los sitios de recreación turística: Diques de Mera, Shell y Pambay de la provincia de Pastaza*. [BachelorThesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/10750

Carrera Reyes, C., & Fierro Peralbo, K. (Eds.). (2001). *Manual de monitoreo los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua* (1. ed). EcoCiencia.

Gómez-Duarte, O. G. (2018). Contaminación del agua en países de bajos y medianos recursos, un problema de salud pública. *Revista de la Facultad de Medicina*, *66*(1), 7-8. https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n1.70775

Información General – Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Tarqui. (2019). https://www.gadprtarqui.gob.ec/informacion-general/

Jara Armijo, J. J. (2015). *Evaluación de la calidad de agua del río Salomé mediante el uso de bioindicadores acuáticos en el cantón Pastaza* [BachelorThesis, Tena]. https://dspace.unl.edu.ec//handle/123456789/10073

Leaño Sanabria, J. J., & Pérez Barriga, D. (2020). Determinación de la Calidad del Agua mediante el índice BMWP/BOL (bioindicadores ecológicos) del Rio Trancas,

Municipio de Entre Ríos—Tarija. *Acta Nova*, *9*(4), 567-591. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1683-07892020000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Machado, V., Granda, R., & González, A. E. (2018). Análisis de macroinvertebrados bentónicos e índices biológicos para evaluar la calidad del agua del río Sardinas, Chocó Andino ecuatoriano. *Enfoque UTE*, *9*(4), Art. 4. https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n4.369

Nieto, N. (2011). La gestión del agua: Tensiones globales y latinoamericanas. *Política y cultura*, *36*, 157-176. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0188-77422011000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Orellana Salas, J. A., Lalvay Portilla, T. D. C., Orellana Salas, J. A., & Lalvay Portilla, T. D. C. (2018). Uso e importancia de los recursos naturales y su incidencia en el desarrollo turístico. Caso Cantón Chilla, El Oro, Ecuador. *Revista interamericana de ambiente y turismo*, *14*(1), 65-79. https://doi.org/10.4067/S0718-235X2018000100065

Rosas-Acevedo, J. L., Ávila-Pérez, H., Sánchez-Infante, A., Rosas-Acevedo, A. Y., García-Ibañez, S., Sampedro-Rosas, L., Granados-Ramírez, J. G., & Juárez-López, A. L. (2011). *Índice BMWP, FBI y EPT para determinar la calidad del agua en la laguna de Coyuca de Benítez, Guerrero, México*. *1*(2).

Tasambay, A. (2015). *ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA CUENCA MEDIA DEL RÍO PUYO RAMAL SALOME*.

Terneus-Jácome, E., Yánez, P., Terneus-Jácome, E., & Yánez, P. (2018). PRINCIPIOS FUNDAMENTALES EN TORNO A LA CALIDAD DEL AGUA, EL USO DE BIOINDICADORES ACUÁTICOS Y LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA FLUVIAL EN ECUADOR. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, *27*(1), 36-50. https://doi.org/10.17163/lgr.n27.2018.03

Yépez Rosado, Á., Yépez Yanez, Á. B., Urdánigo Zambrano, J. P., Morales Cabezas, D. C., Guerrero Chuez, N. M., & TayHing Cajas, C. C. (2017). Macroinvertebrados acuáticos

como indicadores de calidad hídrica en áreas de descargas residuales al río Quevedo: Ecuador. *Revista Ciencia y Tecnología*, *10*(1), 27-34. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6261804

ANEXOS

6. MARCO TEÓRICO

Contaminación de las aguas

Las siguientes actividades son aquellas que causan la contaminación de las aguas ya sea en ríos, lagunas o aguas subterráneas, y estas son: como la producción agrícola o ganadera, que utiliza productos químicos como fertilizantes, plaguicidas, pesticidas, herbicidas, etcétera, la destrucción de las cuencas, por el corte de árboles y la construcción de carreteras que producen exceso de escorrentía, las descargas urbanas cuyo contenido incluye los desechos de nuestra vida cotidiana: productos de aseo, medicinas, etcétera, que se juntan con bacterias, metales pesados como el mercurio y el plomo y varios compuestos del petróleo, a estas actividades se agregan la exploración petrolera, minera, maderera; la construcción de represas, centrales hidroeléctricas y canales de riego que, al cambiar el curso del agua, cambian también su composición y cantidad (Carrera Reyes & Fierro Peralbo, 2001).

Macroinvertebrados

Entre estos organismos, los macroinvertebrados como bioindicadores, juegan un papel importante en el manejo adecuado del recurso hídrico. Dentro de estos requerimientos particulares se ha llegado a determinar que cada grupo o gremio de macroinvertebrados acuáticos muestra niveles de especialización o preferencia por ocupar microambientes específicos; entre estos: micro hábitats rocosos, fangosos, de hojarasca, arena, limo o arcillas (Terneus-Jácome et al., 2018).

Recursos Naturales

Son todos los componentes, renovables y no renovables, o características del ambiente natural que pueden ser de utilidad potencial para el hombre. Pueden ser renovables o no renovables (Jara Armijo, 2015).

Aguas Residuales

Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original (Jara Armijo, 2015).

Cuencas Hídricas

Las cuencas hidrográficas hacen referencia al área natural de la que el agua proveniente de la precipitación forma un curso principal, y de esta manera se forma un sistema interactivo en espacio y tiempo, teniendo presente que el ser humano realiza diversas actividades es está hábitat (Benitez, 2020).

Subcuenca

Los afluentes son los Ríos secundarios que desaguan en el Río principal. Cada afluente tiene su respectiva cuenca, denominada sub-cuenca (Jara Armijo, 2015).

Bioindicador

Es un indicador consistente en una especie vegetal, hongo o animal; o formado por un grupo de especies (grupo eco-sociológico) o agrupación vegetal cuya presencia (o estado) nos da

información sobre ciertas características ecológicas, es decir, (físico-químicas, micro-climáticas, biológicas y funcionales), del medio ambiente, o sobre el impacto de ciertas prácticas en el medio. Se utilizan sobre todo para la evaluación ambiental (seguimiento del estado del medio ambiente, o de la eficacia de las medidas compensatorias, o restauradoras). Se trata de organismos o sistemas biológicos sensibles a las variaciones en la calidad del ambiente. En cuanto se produce una alteración en su entorno, algunos seres vivos desarrollan una determinada respuesta, cambiando sus funciones vitales o su composición química o genética y pueden llegar a almacenar el agente que he causado ese cambio (Cabrera Hugo, 2019).

Índice Biological Monitoring Working Party (BMWP)

El índice BMWP se instituyó en Inglaterra el año 1970, como un método simple que asigna un puntaje a todos los grupos de macroinvertebrados identificados al nivel de familia, teniendo como requisito datos cualitativos de presencia o ausencia. El puntaje asignado va de 1 a 10 de acuerdo con la tolerancia a la contaminación. Las familias más sensibles tienen una puntuación de 10 y las menos sensibles de 1 (Leaño Sanabria & Pérez Barriga, 2020).

ASPT

Average Score Per Taxon, (Puntuación media por taxón) estas medidas dependen de la asignación de valores de tolerancia/intolerancia de los taxa (familias) e incluyen la riqueza (Jara Armijo, 2015).

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

Anexo 1

Macroinvertebrados identificados en el primer punto de muestreo (M)

Familia	Noviembre		Diciembre		Enero		Total
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	
Hydropsychidae	5	4	3	2	4	5	23
Polycentropodidae	0	1	1	0	0	0	2
Xiphocentronidae	1	0	0	1	0	1	3
Elmidae	8	2	6	1	0	3	20
Hydropthilidae	1	0	0	0	0	1	2
Lutrochidae	0	0	0	1	0	1	2
Leptophlebiidae	4	2	7	5	3	8	29
Baetidae	5	6	9	7	5	2	34
Leptohyphidae	5	3	4	2	1	3	18
Caenidae	1	0	0	0	0	0	1
Naucoridae	0	0	0	0	1	0	1
Coenagrionidae	2	3	2	5	4	2	18
Libellulidae	3	5	2	9	5	7	31
Platystictidae	5	4	3	1	2	4	19
Perlidae	5	2	7	1	4	5	24
Gomphidae	1	0	0	0	1	1	3
Chironomidae	4	8	9	6	6	4	37
Thiaridae	1	0	1	1	1	0	4
Hydrobiidae	2	1	0	0	0	1	4
Veliidae	1	3	2	4	2	3	15
Odonata	2	5	3	1	2	4	17
Oligohaeta	2	2	1	4	4	6	19
TOTAL	58	51	60	51	45	61	**326**
TOTAL, MENSUAL	109		111		106		

Fuente: Autor

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

Anexo 2

Macroinvertebrados identificados en el segundo punto de muestreo (M)

Familia	Noviembre		Diciembre		Enero		Total
	M 1	M 2	M1	M2	M1	M2	
Hydropsychidae	2	6	3	1	2	1	15
Polycentropodidae	0	0	1	0	0	0	1
Xiphocentronidae	0	0	0	1	0	1	2
Elmidae	3	1	2	2	0	3	11
Hydropthilidae	0	0	0	0	0	1	1
Lutrochidae	0	0	0	1	0	1	2
Leptophlebiidae	3	2	5	4	3	6	23
Baetidae	3	5	4	3	2	2	19
Leptohyphidae	3	2	1	2	2	3	13
Caenidae	1	0	0	1	0	0	2
Naucoridae	0	0	1	0	0	0	1
Coenagrionidae	2	2	1	3	2	1	11
Libellulidae	2	4	3	6	4	3	22
Platystictidae	6	2	2	2	3	5	20
Perlidae	4	2	5	1	3	6	21
Gomphidae	0	2	0	1	0	1	4
Chironomidae	4	8	6	6	3	2	29
Thiaridae	1	1	0	0	0	2	4
Hydrobiidae	1	0	0	0	1	0	2
Veliidae	2	1	3	1	2	1	10
Odonata	3	2	5	3	1	2	16
Oligohaeta	1	3	2	2	5	3	16
TOTAL	41	43	44	40	33	44	**245**
TOTAL, MENSUAL	84		84		77		

Fuente: Autor

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

Anexo 3

Macroinvertebrados identificados en el tercer punto de muestreo (M)

Familia	Noviembre		Diciembre		Enero		Total
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	
Hydropsychidae	2	7	5	2	1	3	20
Polycentropodidae	0	1	0	0	1	1	3
Xiphocentronidae	1	0	1	0	1	1	4
Elmidae	2	2	5	3	1	1	14
Hydropthilidae	0	1	0	1	0	0	2
Lutrochidae	0	1	1	0	1	0	3
Leptophlebiidae	4	2	3	2	5	4	20
Baetidae	2	6	2	4	1	1	16
Leptohyphidae	4	5	2	3	1	5	20
Caenidae	0	0	1	0	1	0	2
Naucoridae	0	1	1	0	0	0	2
Coenagrionidae	3	2	2	5	1	1	14
Libellulidae	1	3	4	2	6	4	20
Platystictidae	7	2	3	2	3	4	21
Perlidae	5	3	5	2	2	4	21
Gomphidae	1	0	0	1	1	0	3
Chironomidae	3	6	5	5	2	1	22
Thiaridae	0	1	1	0	1	1	4
Hydrobiidae	0	1	0	1	1	0	3
Veliidae	2	2	1	2	1	1	9
Odonata	4	1	3	2	2	4	16
Oligohaeta	2	1	2	1	4	5	15
TOTAL	43	48	47	38	37	41	**254**
TOTAL, MENSUAL	91		85		78		

Fuente: Autor

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

Anexo 4

Macroinvertebrados identificados en el cuarto punto de muestreo (M)

Familia	Noviembre		Diciembre		Enero		Total
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	
Hydropsychidae	3	5	6	3	1	2	20
Polycentropodidae	1	1	0	1	0	1	4
Xiphocentronidae	1	0	0	0	1	1	3
Elmidae	3	3	4	5	1	2	18
Hydropthilidae	1	1	0	0	0	1	3
Lutrochidae	1	1	1	1	0	0	4
Leptophlebiidae	2	3	4	1	3	5	18
Baetidae	3	7	4	5	6	1	26
Leptohyphidae	5	3	1	4	2	6	21
Caenidae	0	0	0	0	0	0	0
Naucoridae	1	0	1	1	0	0	3
Coenagrionidae	4	3	2	4	1	3	17
Libellulidae	2	2	6	3	5	5	23
Platystictidae	5	2	4	2	4	2	19
Perlidae	4	2	4	1	2	5	18
Gomphidae	0	1	0	0	0	1	2
Chironomidae	4	6	3	4	1	2	20
Thiaridae	1	1	0	1	1	0	4
Hydrobiidae	1	0	1	0	0	1	3
Veliidae	1	1	2	1	0	1	6
Odonata	3	2	3	2	3	5	18
Oligohaeta	1	2	3	5	3	6	20
TOTAL	47	46	49	44	34	50	**270**
TOTAL, MENSUAL	93		93		84		

Fuente: Autor

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

Anexo 5

Macroinvertebrados identificados en el quinto punto de muestreo (M)

Familia	Noviembre		Diciembre		Enero		Total
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	
Hydropsychidae	4	6	5	4	1	2	22
Polycentropodidae	0	1	1	1	0	1	4
Xiphocentronidae	0	0	1	0	1	0	2
Elmidae	2	4	3	6	2	1	18
Hydropthilidae	0	1	0	1	0	2	4
Lutrochidae	2	0	1	3	0	0	6
Leptophlebiidae	3	1	6	0	3	4	17
Baetidae	2	5	3	5	4	2	21
Leptohyphidae	5	4	1	2	2	5	19
Caenidae	0	0	0	1	0	1	2
Naucoridae	0	1	1	0	1	1	4
Coenagrionidae	2	4	2	3	0	2	13
Libellulidae	3	2	5	3	4	6	23
Platystictidae	4	3	2	2	3	1	15
Perlidae	3	1	3	2	2	4	15
Gomphidae	1	0	0	1	0	1	3
Chironomidae	5	4	2	5	2	1	19
Thiaridae	1	1	1	0	2	0	5
Hydrobiidae	0	0	0	1	0	1	2
Veliidae	1	0	2	1	2	0	6
Odonata	4	1	3	4	2	3	17
Oligohaeta	1	1	4	5	4	7	22
TOTAL	43	40	46	50	35	45	**259**
TOTAL, MENSUAL	83		96		80		

Fuente: Autor

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

Anexo 6

Macroinvertebrados identificados en el sexto punto de muestreo (M)

Familia	Noviembre		Diciembre		Enero		Total
	M1	M2	M1	M2	M1	M2	
Hydropsychidae	5	7	3	2	4	2	23
Polycentropodidae	1	0	1	0	1	1	4
Xiphocentronidae	0	1	0	1	0	0	2
Elmidae	3	4	5	3	5	2	22
Hydropthilidae	0	1	1	0	1	1	4
Lutrochidae	1	0	2	1	0	1	5
Leptophlebiidae	2	2	5	2	2	5	18
Baetidae	3	6	4	3	5	2	23
Leptohyphidae	1	3	2	4	3	4	17
Caenidae	0	1	0	1	0	1	3
Naucoridae	0	2	1	1	0	1	5
Coenagrionidae	3	5	3	4	0	1	16
Libellulidae	3	4	4	5	5	6	27
Platystictidae	3	5	2	3	4	2	19
Perlidae	2	2	5	4	3	5	21
Gomphidae	2	1	0	0	0	1	4
Chironomidae	4	3	1	3	3	2	16
Thiaridae	0	1	1	1	1	1	5
Hydrobiidae	1	0	0	0	1	1	3
Veliidae	1	1	2	0	1	1	6
Odonata	3	2	4	3	5	4	21
Oligohaeta	2	0	3	4	3	5	17
TOTAL	40	51	49	45	47	49	**281**
TOTAL, MENSUAL	91		94		96		

Fuente: Autor