



Código:	005-F-37
Versión:	2
Fecha:	2014-04-08
Página:	1 de 13

Ciudad y fecha:	Cartago 6 de diciembre de 2018
Institución :	Institución Educativa Sor María Juliana
Título:	Macroinvertebrados acuáticos y sus beneficios en aguas residuales.
Autores	Laura Sofía Soto Isabela Leiva Andrés Felipe Tonuzco Andrea Paola Molina Stiven Rincón Sebastián Jiménez Cerón Jathieen Lorena Ramírez
Asesores del proyecto	Docente: Germán Castaño López
Línea de Investigación	Educación
Pregunta de Investigación	¿Qué composición química tiene el agua de un estanque luego de ser pasado por un biofiltro con macroinvertebrados?
Resumen del Proyecto	<p>En una época donde se están desarrollando nuevas tecnologías y crecen los cascos urbanos, toda investigación que se haga para conocer y reconocer la importancia de los ecosistemas naturales es de gran importancia. Es el caso de la presente investigación que pretende estudiar a los macroinvertebrados acuáticos no solo por sus relaciones ecosistemitas con otras especies acuáticas sino también porque nos dan conocimiento del estado del agua y del ambiente; así mismo, es probable reconocer aquellos invertebrados que consumen materia orgánica de las aguas y utilizar a éstos en un biofiltro como depuradores naturales del agua contaminada.</p> <p>La presente investigación pretende estudiar la calidad del agua después de haber sido sometida a una serie de tanques en una maqueta a escala de lo que sería una PTAR tipo biofiltro a base de invertebrados acuáticos con la propiedad de alimentarse de materia orgánica.</p>



Código:	005-F-37
Versión:	2
Fecha:	2014-04-08
Página:	2 de 13

El problema

Los humedales representan una fuente de vida de ecosistemas en cualquier lugar donde se encuentre, ellos ayudan a la conservación del medio ambiente. Sin embargo, muchos están altamente contaminados por el ser humano lo que ocasiona que se desaparezcan las especies que habitan esas fuentes hídricas. Algunas especies de macroinvertebrados se alimentan de los desechos orgánicos de las aguas residuales, por eso son importantes como bioindicadores para purificar estas fuentes; con la elaboración de un biofiltro a base de macroinvertebrados se podrá determinar el estado físico y químico del agua de los estanques.

General:

Conocer la composición química que contienen las aguas de un estanque que pasa por un biofiltro con macroinvertebrados

Objetivos

Específicos:

Identificar macroinvertebrados presentes en diferentes aguas residuales de Cartago

Diseñar un biofiltro con los macroinvertebrados acuáticos seleccionados para la purificación del agua

Evaluar física y químicamente la calidad del agua que pasa por el biofiltro con macroinvertebrados

Metodología de Investigación

Fase de búsqueda de información: Búsqueda bibliográfica sobre macroinvertebrados y sus características. Para ello se dispuso de las salas de sistemas de COTECNOVA, la bibliografía puesta a disposición por el asesor científico del proyecto y conversaciones personales con especialistas.

Fase de observación: Salidas de campo y recolección de macroinvertebrados. En este punto, se deben tener algunas precauciones en cuenta, tales como conocer el sitio al que se visita y el tipo de contaminantes que podrían tener, puesto que pueden convertirse en un riesgo para la salud, por lo que es aconsejable la utilización de botas, guantes y tapabocas en algunos muestreos. Del mismo modo, es importante todo el material de recolección, tales como viales plásticos, cedazos, pinzas de laboratorio, tubos de ensayo, una mezcla líquida de alcohol, formol y glicerina para aquellos invertebrados que serán posteriormente analizados en laboratorio, cámara fotográfica, pinceles delgados, lupas, entre otros.

Fase de recolección de información: Clasificación taxonómica de las especies colectadas y descripción morfológica y fisiológica: en el laboratorio, con ayuda de claves taxonómicas como las de Roldan, con el internet a disposición y bajo la mirada del estereoscopio, se realizaron análisis y taxonomía comparativa de las especies recolectadas y



Código:	005-F-37
Versión:	2
Fecha:	2014-04-08
Página:	3 de 13

Resultados

conservadas. Esto con el fin de identificar aquellas que potencialmente puedan servir en la elaboración de la maqueta de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) que funciona como biofiltro con macroinvertebrados acuáticos.

Fase de diagnóstico: Descripción de los Invertebrados Acuáticos de los humedales y fuentes hídricas visitadas: aquí se evalúan las aguas recolectadas en sus aspectos físico – químicos

Fase de análisis: Elaboración de un biofiltro con macroinvertebrados acuáticos para el análisis del agua, esta propuesta de descontaminación amigable con el medio ambiente, pretende a su vez hacer análisis de las aguas después de haber sido intervenidas con el biofiltro propuesto.

1. Biofiltro con macroinvertebrados acuáticos: Utilizando diferentes materiales tales como mangueras, tapas plásticas, tarros plásticos, silicona, taladro, acuarios, entre otros, se ha elaborado una maqueta de una planta de tratamiento de aguas residuales que funciona como un biofiltro de la materia orgánica gracias a que contiene diferentes especies de macro invertebrados acuáticos que consumen dichos materiales contaminantes.(Ver anexo No. 1)

2. Conocer los aspectos físico – químicos de aguas contaminadas de Cartago: en el laboratorio de química de la Institución Educativa Sor María Juliana, se realizaron comparaciones en turbiedad, potencial de hidrogeniones, concentración de Oxígeno disuelto y nitratos.es de anotar que los aspectos microbiológicos no se tuvieron en cuenta, ya que no se contaba con los medios de cultivo específicos para bacterias como por ejemplo los coliformes fecales. (Ver anexo No. 2)

3. Identificación de nuevos macroinvertebrados acuáticos que purifiquen aguas contaminadas: con la ayuda de un estereoscopio y por comparación con claves taxonómicas y páginas de internet, se lograron determinar variados macroinvertebrados acuáticos, algunos de ellos predadores de otros invertebrados y de pequeños peces como es el caso a los pertenecientes a la familia libellulidae y gyridae. Otros sin embargo fueron encontrados consumiendo materia orgánica como es el caso de los caracoles de diversos géneros.

La descripción, taxonomía y posible utilización dentro de un biofiltro para descontaminar de materia orgánica las aguas se estarán relacionando en los anexos, acompañados de una fotografía del espécimen recolectado y visto bajo el estereoscopio.

Los invertebrados consumidores de materia orgánica de las aguas residuales si son una buena alternativa como biofiltro, pero éstos tratamientos deben estar acompañados de otros procedimientos que aseguren que la flora bacteriana y en general la microscópica y su química sea lo menos



Código:	005-F-37
Versión:	2
Fecha:	2014-04-08
Página:	4 de 13

Conclusiones

agresivas para la calidad del agua que se devuelve a los ecosistemas después de haber sido utilizada por el ser humano.

Se identificaron cerca de 15 especies de invertebrados acuáticos (de los cuales hemos querido citar en los anexo a los más representativos de los ecosistemas acuáticos de Cartago), los cuales tienen diferentes dietas alimenticias, siendo los más probables para ser utilizados en el biofiltro los pertenecientes a las familias encontradas en las macrófitas tales como Glossiphoniidae, Hyalellidae y Asellidae. Las larvas de Hydropsychidae se encuentran casi siempre en la zona de corrientes moderadas a fuertes, donde filtran la materia orgánica en suspensión. En general, los resultados obtenidos se asocian con una elevada concentración de materia orgánica y con altos niveles de eutrofización del humedal del Parque de la Salud.

Bibliografía

Roldan, G. (2003). Bioindicación de la calidad del agua en Colombia.

Ramírez, A. & Gutiérrez, P. (2006). Estudios sobre macroinvertebrados acuáticos en América Latina: avances recientes y direcciones futuras.

Ladrera, R., Rieradevall, M. & Prat, N. (2013). Macroinvertebrados acuáticos como indicadores biológicos: una herramienta didáctica.

Alianzas estratégicas

Mesa Sur de Investigación de ACIET- Grupo de Investigación Communitas Sinergia

Observaciones

ELABORÓ

APROBÓ

DIA _____ MES _____ AÑO _____

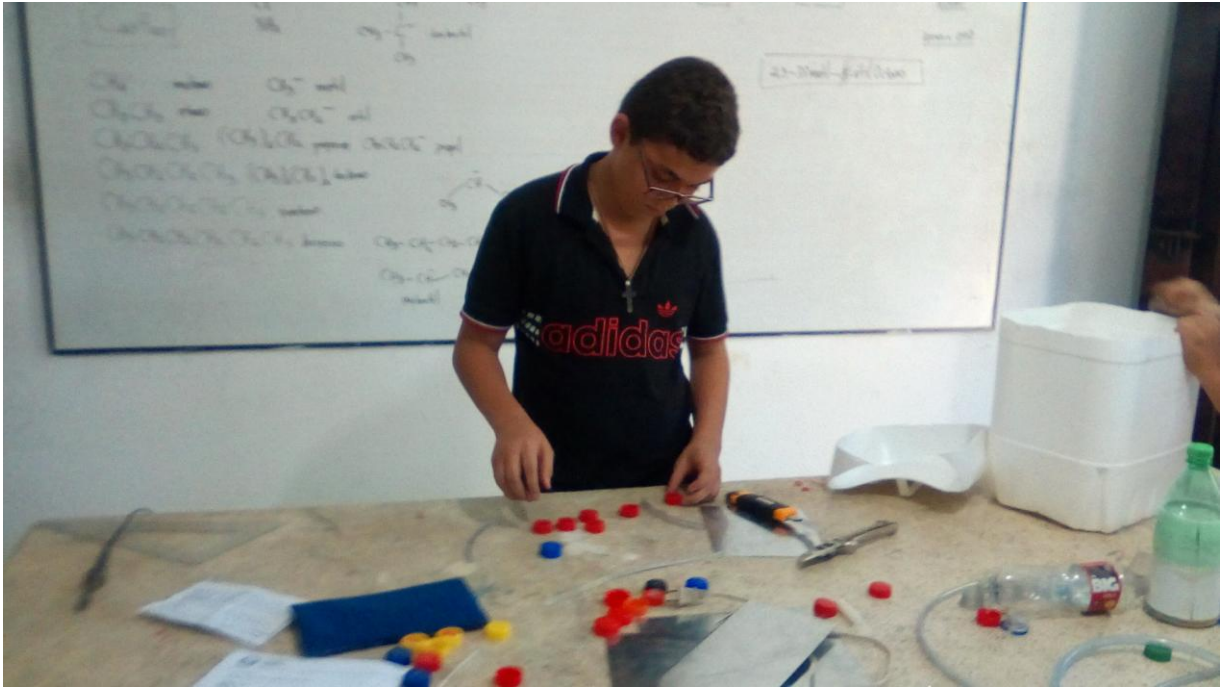
DIA _____ MES _____ AÑO _____



Código:	005-F-37
Versión:	2
Fecha:	2014-04-08
Página:	5 de 13

ANEXOS

Anexo No. 1: Elaboración de la Maqueta del Biofiltro a base de Macroinvertebrados acuáticos.



Nota: Este formato fue tomado de una de las convocatorias de Colciencias y adaptado de acuerdo a las necesidades del contexto. Los derechos de su uso pertenecen a dicha entidad.



Código:	005-F-37
Versión:	2
Fecha:	2014-04-08
Página:	6 de 13

Anexo No. 2: Escala de turbidez del agua



Anexo No. 3: Salida de campo. Recolección de especies de macroinvertebrados



Nota: Este formato fue tomado de una de las convocatorias de Colciencias y adaptado de acuerdo a las necesidades del contexto. Los derechos de su uso pertenecen a dicha entidad.



Anexo No. 4: Clasificación Taxonómica Macroinvertebrados Acuáticos


N°	1
Reino:	Animal
Filo o división:	Arthropoda
Clase	Paleopterosc
Orden	Pterigotosemimetábolos+
Familia	Corydalidae
Género:	Corydalu
Especie:	C.cornutus
Nombre científico :	Corydalu cornutus (Linnaeus)
Características:	Larva de dobsonfly oriental, <i>Corydalu cornutus</i> (Linnaeus). Fotografía de JF Butler, Universidad de Florida. Los segmentos abdominales 1 a 8 tienen filamentos táctiles laterales que funcionan para protegerlos entre sí y de otros pequeños depredadores (Neunzig y Baker 1991), y los segmentos 1 a 7 tienen un par de mechones ventrolaterales de branquias traqueales que absorben oxígeno disuelto (Barclay y otros, 2005, Hoover y otros, 1988). Además de las branquias traqueales, las larvas también tienen espiráculos que les permiten respirar tanto dentro como fuera del agua. Hay dos prolegs en la punta del abdomen, cada uno con un filamento dorsal y un par de ganchos terminales para ayudar a las larvas a anclarse al sustrato. Las mandíbulas son poderosas y muy esclerotizadas.
Foto	

INDICADOR DE AGUA: X Limpia Relativamente limpia

ZONACIÓN DE UN ECOSISTEMA ACUÁTICO LÉNTICO: Profundo y Sublitoral

Nota: Este formato fue tomado de una de las convocatorias de Colciencias y adaptado de acuerdo a las necesidades del contexto. Los derechos de su uso pertenecen a dicha entidad.




N°	2
Reino:	Animal
Filo o división:	Crustacea
Clase:	Malacostraca
Orden:	Hyaella
Familia:	Hyaellidae
Género:	Acuático
Especie:	Anfípoda
Nombre científico :	Amphipoda sp.
Características:	Cabeza o calòfon con 5 segmentos que presentan un par de anténulas y de antenas, así como el aparato bucal, habitualmente con un par de ojos compuestos pedunculados. el tórax con 8 segmentos; los segmentos restantes presentan un par de patas marchadoras(pereiópodos)
Foto	

INDICADOR DE AGUA: Relativamente limpia

Nota: Este formato fue tomado de una de las convocatorias de Colciencias y adaptado de acuerdo a las necesidades del contexto. Los derechos de su uso pertenecen a dicha entidad.



ZONACIÓN DE UN ECOSISTEMA ACUÁTICO LÉNTICO: Sublitoral y Litoral


N°	3
Reino:	Animal
Filo o división:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Trichoptera
Familia:	Hydropsychidae, curtis, 1835
Género:	Leptonema
Especie:	Leptonema sp.
Características:	La cabeza es más o menos aplanada dorsalmente, cuerpo frecuentemente arqueado en forma de C, algunos pelos del abdomen muy ensanchados
Foto	
Fuente	https://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/.../fichas_trichoptera.pdf

INDICADOR DE AGUA: Relativamente limpia

ZONACIÓN DE UN ECOSISTEMA ACUÁTICO LÉNTICO: Profundo, Sublitoral y Litoral

Nota: Este formato fue tomado de una de las convocatorias de Colciencias y adaptado de acuerdo a las necesidades del contexto. Los derechos de su uso pertenecen a dicha entidad.




N°	4
Reino:	Animal
Clase:	Insecta
Orden:	Coleópteros
Familia:	Gyrinidae Latreille 1810
Género:	Andogyrus
Nombre científico :	Gyrinidae
Características:	Presentan notables adaptaciones a su hábitat acuático: los ojos están subdivididos en dos mitades, una dorsal especializada en ver fuera del agua, y una ventral para ver dentro de ella; las patas, muy modificadas, constan de un par anterior largo y estrecho usado para capturar sus presas y un segundo y tercer pares reducidos, aplanados y transformados en paletas natatorias.
Foto	

INDICADOR DE AGUA: Relativamente limpia y Contaminada

ZONACIÓN DE UN ECOSISTEMA ACUÁTICO LÉNTICO: Sublitoral

Nota: Este formato fue tomado de una de las convocatorias de Colciencias y adaptado de acuerdo a las necesidades del contexto. Los derechos de su uso pertenecen a dicha entidad.




Nº	5
Reino:	Animal
Clase:	Insecta
Orden:	Trichoptera
Familia:	Trichoptera
Características:	Los tricópteros o frigáneas son un orden de insectos endopterigotos, emparentados con los lepidópteros, cuyas larvas y pupas son acuáticas, y viven dentro de pequeños estuches en forma de tubo que ellas mismas fabrican a base de seda a la que adhieren granos de arena, restos vegetales, etc.
Foto	
Fuente	sciELO costa rica

INDICADOR DE AGUA: Relativamente limpia y Contaminada

ZONACIÓN DE UN ECOSISTEMA ACUÁTICO LÉNTICO: Sublitoral y Litoral

Nota: Este formato fue tomado de una de las convocatorias de Colciencias y adaptado de acuerdo a las necesidades del contexto. Los derechos de su uso pertenecen a dicha entidad.



N°	6
Reino:	Animal
Filo o división:	
Clase:	Anisoteros
Orden:	Adonatos
Familia:	Libellulidae
Especie:	<i>Lyriothemis defonsekai</i>
Características:	Ojos cuntiguos,y carentes de idetacion bien marcado en su borde superior, sus as son sendillas dispuesta de diferente manera en las 2 alas, penperdiculamente la anterior y paralelamente en el posterior
Foto	
Fuente	

INDICADOR DE AGUA: Relativamente limpia

ZONACIÓN DE UN ECOSISTEMA ACUÁTICO LÉNTICO: Litoral
Sublitoral Profundo

Nota: Este formato fue tomado de una de las convocatorias de Colciencias y adaptado de acuerdo a las necesidades del contexto. Los derechos de su uso pertenecen a dicha entidad.



Código:	005-F-37
Versión:	2
Fecha:	2014-04-08
Página:	13 de 13

Anexo No. 4: trabajo de laboratorio



Anexo 5: Sustentación ante la comunidad



Nota: Este formato fue tomado de una de las convocatorias de Colciencias y adaptado de acuerdo a las necesidades del contexto. Los derechos de su uso pertenecen a dicha entidad.