

Actividades antropogénicas y la calidad de agua del Río Carrizal, sitio El Limón, utilizando bivalvos como bioindicadores

Relationship between anthropogenic activities and water quality in the Carrizal River, El Limón site, using bivalvos as bioindicators

Chancay García Ramón Antonio ^{1*}; Ureta Espinoza José Abraham²

^{1,2} Carrera de Ingeniería Ambiental, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí
Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, km 2.7, La Pastora. Calceta, Ecuador.

*Correo: ramoncho_6@hotmail.com

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la relación de las actividades antropogénicas y la calidad del agua del río Carrizal, sitio El Limón; se determinaron las actividades antropogénicas a través de recorridos registrados en una ficha de observación, predominan la agricultura de subsistencia con un 50% destacando los cultivos de banano a gran escala, la ganadería en un 13% y las actividades turísticas con 19%; se establecieron tres estaciones de muestreo (Puente El Morro, Puente El Limón, Lindero del Coliseo ESPAM); para la recolección y muestreo de bivalvos se empleó una red tipo Surber en horas de luz; posterior a la recolecta, se aplicó el índice de Shannon-Wiener el cual fue de 2,98 lo cual es considerado una diversidad media alta; ya que se identificaron cuatro especies: *Corbicula fluminea* con 322 individuos, *Larkinia grandis* con 4 ind., *Illichione subrugosa* con 6 ind., y *Crassostrea gigas* con 12 ind., para el cálculo del Índice de Integridad Biótica (IBI) el cual arrojó un valor de 24 lo que indica una calidad del agua pobre, con lo que se rechazó la idea a defender planteada en la investigación y en función de estos resultados se realizó una encuesta que determinó el grado de conocimiento sobre la contaminación en la zona y en base a las apreciaciones de los encuestados se elaboraron medidas de control y mitigación enfocadas en la limpieza del lecho del río, reforestación de riberas, separación de residuos sólidos y prohibición de vertidos líquidos al agua del río.

Palabras clave: macroinvertebrados, IBI, calidad del agua.

Abstract

The purpose of this research was to evaluate the relationship between anthropogenic activities and the water quality of the Carrizal River, El Limón site, anthropogenic activities were determined through routes recorded on an observation sheet, subsistence agriculture predominates with a 50 % highlighting large-scale banana crops, livestock by 13% and tourism activities with 19%; three sampling stations were established (Puente El Morro, Puente El Limón, Lindero del Coliseo ESPAM); For the collection and sampling of bivalves, a Surber-type network was used during daylight hours; after the collection, the Shannon-Wiener index was applied, which was 2.98, which is considered a high average diversity; since four species were identified: *Corbicula fluminea* with 322 individuals, *Larkinia grandis* with 4 ind., *Illichione subrugosa* with 6 ind., and *Crassostrea gigas* with 12 ind., for the calculation of the Biotic Integrity Index (IBI) which produced a value of 24 which indicates a poor water quality, which rejected the idea to defend raised in the investigation and based on these results a survey was conducted that determined the degree of knowledge about pollution in the area and based to the opinions of the respondents, control and mitigation measures focused on river bed cleaning, riverbank reforestation, separation of solid waste and prohibition of liquid discharges into river water were developed.

Keywords: subsistence agriculture, macroinvertebrates, IBI, water quality.

1. Introducción

En la actualidad la contaminación de agua a nivel mundial ha ido aumentando a un ritmo acelerado en función del crecimiento de la población y del desarrollo económico, debido a la demanda industrial y doméstica, el sector agrícola es el mayor consumidor de agua en el mundo; la contaminación del agua ha empeorado la calidad de los ríos de América Latina, África y Asia (Lozano, 2019). Se espera que la calidad del agua llegue a disminuir en las próximas décadas, lo que aumentará las amenazas para la salud humana y el medio ambiente; a nivel mundial una de los mayores contaminantes de agua es la carga de nutrientes y cientos de productos químicos (Connor, Coates, Uhlenbrook y Koncagül, 2018).

Los indicadores biológicos, que podrían hacer eco de los ecosistemas alterados, son sensibles a las presiones naturales y antropomórficas, como la contaminación por metales pesados, la eutrofización y el uso de la tierra, por lo tanto, se han realizado numerosos esfuerzos mediante el empleo de indicadores biológicos para mejorar y

diagnosticar la salud ecológica del agua dulce (Niu, *et al.*, 2018).

Estudios de calidad de agua han adoptado indicadores biológicos como ayuda a métodos físicos y químicos para establecer el estado de los ecosistemas acuáticos, la ausencia o presencia de los macro-invertebrados acuáticos son utilizados para determinar la calidad de agua en diferentes estudios de contaminación orgánica e inorgánica (Roldán, 2016).

El cambio en la estructura de las comunidades de los bivalvos a lo largo de una cuenca produce una alteración en el gradiente longitudinal desde su nacimiento hasta su desembocadura, observando un aumento de riqueza de las especies. Los bivalvos se han situado como los organismos preferidos de la presencia de contaminantes como indicadores de la calidad de agua (Conti y Cecchetti, 2003). La contaminación en nuestro entorno que es el de influencia del Valle del Carrizal, es un problema que afecta a la salud pública, principalmente por las descargas de aguas negras y la mala práctica agrícola, las cuales aportan nutrientes al río

Carrizal (Barahona y Tapia, 2010) de la ciudad de Calceta.

2. Metodología

El método inductivo se lo empleó en la recolección de datos sobre las actividades antropogénicas y los bivalvos como indicadores para comprobar la hipótesis de su relación negativa con la calidad del agua, basado en enunciados perceptivos como afirmaciones que están justificadas directamente por las experiencias perceptivas obtenidas de la observación realizada (Andrade, Alejo, y Armendariz, 2018).

Además, se aplicaron tres tipos de investigación: de campo, cuantitativa y cualitativa. La investigación de campo se efectuó al realizar los recorridos de observación vía fluvial en el tramo de estudio seleccionado para registrar las actividades antropogénicas que afectan al río Carrizal. La investigación cualitativa-cuantitativa (Bernal, 2010) se aplicó cuando se recolectaron los bivalvos para observarlos, clasificar por especie y posteriormente cuantificarlas para determinar la abundancia.

2.1 Técnicas

Las técnicas empleadas fueron la observación y la encuesta. La observación permitió definir de primera mano las actividades antropogénicas que tienen mayor relevancia sobre el uso del agua del río Carrizal; mientras que con la encuesta se pudo obtener información relacionada a la intensidad de dichas actividades identificadas vía observación (Bernal, 2010), por lo que se ponderaron criterios sobre el estado socio productivo de los encuestados, los problemas ambientales existentes y la afectación de sus actividades al río, siguiendo lo establecido por (Larrea *et al.*, 2015).

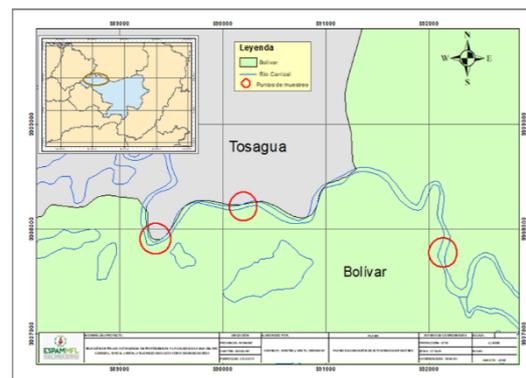


Figura 1. Estaciones de muestreo.

3. Resultados y Discusión

Determinación de las actividades antropogénicas

Se realizaron cuatro visitas de observación y reconocimiento del área de estudio empleando una ficha de

recolección de datos, para en función de lo establecido en la metodología, definir los puntos que sirven de foco contaminante asociándolos a un tipo de actividad antropogénica específica tal como se presenta en el cuadro y figura. En el cuadro 1, se identifican las tipificaciones de la zona de estudio por subáreas las cuales son urbana, agropecuaria e industrial; en función de esto se tiene que para el estación 1 de tipo urbana las actividades identificadas son el vertido de aguas grises y negras provenientes de letrinas de viviendas asentadas en las riberas del río; en el estación 2 de tipo agropecuario las actividades observadas fueron el establecimiento de cultivos de ciclo corto y vertido de efluentes de origen agropecuario y en la estación las actividades identificadas fueron el establecimiento de bananeras desde la cual se vierten aguas residuales cargadas de agroquímicos.

Estudios realizados por Peñuela, Bello, Guevara y Cortez (2016) reflejan como las actividades antropogénicas (descarga de vertidos, sobreexplotación de suelo, agricultura convencional) influyen en la capacidad de propagación de los bivalvos y su distribución, una

situación similar detectada en la cuenca del río Limay, en Neuquén, Argentina, fue descrita por Fulvio (2017), en donde estableció el primer registro de bivalvos, demostrando su potencial invasor, así como su gran capacidad de dispersión y tolerancia a ambientes lóticos contaminados con metales y en donde la principal actividad antropogénica es la generación de energía hidroeléctrica demostrando así que la calidad de estos cuerpos de agua se ve afectada por las actividades antropogénicas.

Tipificación	Actividad	Coordenadas	
		X	Y
Urbano	Vertido de aguas grises y negras provenientes de letrinas Acumulación de desechos sólidos	Inicio: 592123 Fin: 591802	9908441 9908249
Agropecuario	Vertido de efluentes de origen agropecuario Cultivos de ciclo corto	Inicio: 591679 Fin: 591242	9908448 9908534
Industrial	Vertido de aguas residuales de bananeras	Inicio: 591141 Fin: 590854	9908521 9908245

Cuadro 1. Actividades antropogénicas identificadas en la zona de estudio

4. Conclusiones

Las actividades antropogénicas que más prevalecen en la zona de estudio son la agricultura de subsistencia en un 50%, la ganadería con 13% y las actividades

turísticas en un 19% debido al incremento de asentamientos humanos sin acceso a servicios básicos a causa de la escasa planificación urbana existente en el sector.

El IBI arrojó que la calidad del agua del río Carrizal en el tramo estudiado es muy pobre, puesto que su valor en la escala de ponderación fue de 20, y en los valores parciales por estaciones de

muestreo la calidad fue muy pobre (entre 18 a 20).

Se acepta la hipótesis planteada en la investigación puesto que el valor de la prueba t fue de 0,0016 demostrando que las actividades antropogénicas sí influyen negativamente en la calidad del agua del río Carrizal en el sector El Limón según el Índice de Integridad Biótico (IBI) aplicado.

Referencias bibliográficas

- Andrade, F., Alejo, O., y Armendariz, C. (2018). Método inductivo y su refutación deductiva. *Revista Conrado*, 117-122.
- Barahona, M., & Tapia, R. (2010). *Calidad y Tratabilidad de aguas provenientes de ríos de llanura y embalses eutrofizados, caso de estudio: Carrizal – Chone La Esperanza*. (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica del Ejército. Sangolquí, Ecuador.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Pearson.
- Conti, M. E. y Cecchetti, G. (2003). A biomonitoring study: trace metals in algae and molluscs from Tyrrhenian coastal areas. *Environmental Research*, 93, 99–112.
- FAO. (2018). *El estado de los bosques del mundo - Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Fulvio, C. (2017). First record of *Corbicula fluminea* (Muler, 1774) in the Limay river basin, Neuquén, Argentina. *Historia Natural*, 119-124.
- Huanaco, J., Montoya, H., Castellanos, P., y Quiroz, R. (2018). Evaluación de la diversidad del fitoplancton de la laguna La Viuda (Lima, Perú) en agosto-noviembre 2016. *Arnaldoa*, 1027-1040.
- Larrea, C., Cuesta, F., López, A., Greene, N., Iturralde, P. M., y Suárez-Duque, D. (2015). *Propuesta de*

- Indicadores Nacionales de Biodiversidad: una contribución para el sistema nacional de monitoreo del patrimonio natural y para la evaluación del impacto de la implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción 15-20.* Quito: MAE, CONDESAN, GIZ, PNUD-FMAM, USAB.
- Lozano, M. (2019). *Determinación de la calidad del agua mediante el uso de macroinvertebrados bentónicos como bioindicadores en la microcuenca del río Guanganza Chico de la provincia de Morona Santiago.* Macas: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - ESPOCH.
- Machado, V. (2018). *Biodiversidad de macroinvertebrados bentónicos, como bioindicadores de calidad del agua en el río Sardinas, parroquia de Pacto, cantón Quito, provincia de Pichincha.* (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica Equinoccial – UTE. Quito.
- Niu, Y., Wang, P., Zhang, W., Wang, C., Li, J., y Wu, H. (2018). Development of a microbial community-based index of biotic integrity (MC-IBI) for the assessment of ecological status of rivers in the Taihu Basin, China. *Ecological Indicators*, 204-213.
- Peñuela, J.; Bello, J.; Guevara, M. y Cortez, R. (2016). Nueva área de distribución de *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Cyrenidae) en el estado Monagas, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Especial en honor al I Congreso Venezolano de Malacología* (1).
- Roldán, P. (2016). Los macroinvertebrados como Bioindicadores de la calidad de agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. *Rev. Aca. Colomb. Ciene. Ex. Fis. Nat.* 40(155), 254-274.