

Análisis de calidad de agua de los ríos Calera y Amarillo, sur del Ecuador aplicando los métodos UWQI y CWQI

Sonia Lorena Gonzaga V, Pablo Jaramillo R.(UTPL)

Introducción

La cuenca del río Puyango-Tumbes, ubicada en la frontera entre Ecuador y Perú, ha sido objeto de numerosos estudios debido a los altos niveles de contaminación causados por la actividad minera en la zona alta de la cuenca, Distrito Sur Minero. Esta contaminación ha afectado la calidad del agua de los ríos Calera y Amarillo tributarios del Puyango, lo que representa un riesgo para la salud y ecosistemas que dependen de este recurso. En esta investigación, se busca seleccionar los parámetros adecuados para calcular un Índice de Calidad del Agua (WQI) basado en ecuaciones desarrolladas por otros investigadores y entidades gubernamentales de otros países y que se puedan ajustar a la realidad del entorno ecuatoriano, en este caso de estudio los métodos UWQI (Universal Water Quality Index) y CWQI (Canadian Water Quality Index).

Materiales y Métodos

Método (UWQI).

El UWQI es un modelo europeo desarrollado con el fin de proporcionar un método simplificado para describir la calidad del agua superficial destinada a ser fuente de abastecimiento para consumo humano, (CE,1991),contempla además el Reglamento Turco de control de contaminación de agua.

Los parámetros están enfocados en la presencia de sustancias químicas en el agua que son causantes de enfermedades e impactos ambientales. Torres et al. (2009) y Boyacioglu, (2007). El esquema de categorización propuesto se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Categorización del índice de calidad UWQI.

Rango	Valor WQI
Excelente	95-100
Bueno	75-94
Regular	50-74
Marginal	25-49
Pobre	0-24

Método CWQI.

El método CWQI, en su estructura de cálculo permite la evaluación de la calidad de agua tomando en cuenta variaciones tanto en el tiempo como en el espacio. Las variables que analiza el método son alcance, frecuencia y amplitud. El cálculo de las variables se realizó mediante las ecuaciones:

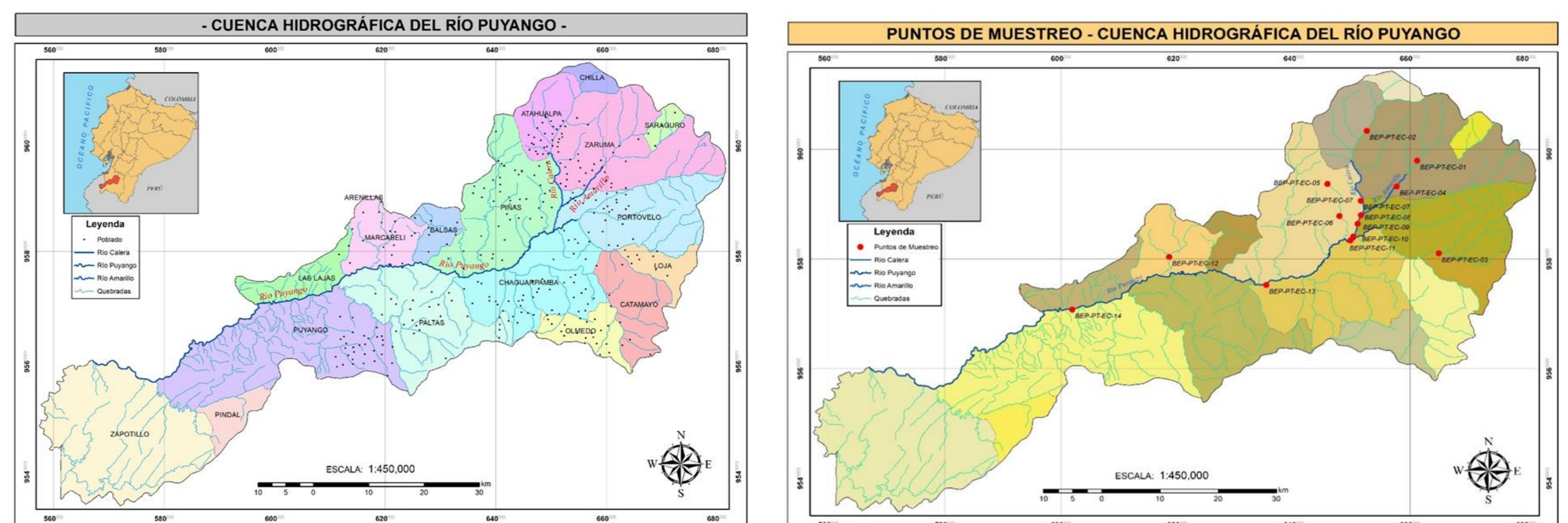
$$F_1 = \left(\frac{N \text{ de variables que no cumplen}}{N \text{ total de variables}} \right) \times 100; \quad F_2 = \left(\frac{N \text{ de pruebas que no cumplen}}{\text{Número total de pruebas}} \right) \times 100$$

$$excurs_i = \left(\frac{\text{Pruebas que no cumplen}_i}{\text{Objetivo}_i} \right) \times 100; \quad excurs_i = \left(\frac{\text{Objetivo}_j}{P \text{ que no cumplen}_i} \right) \times 100$$

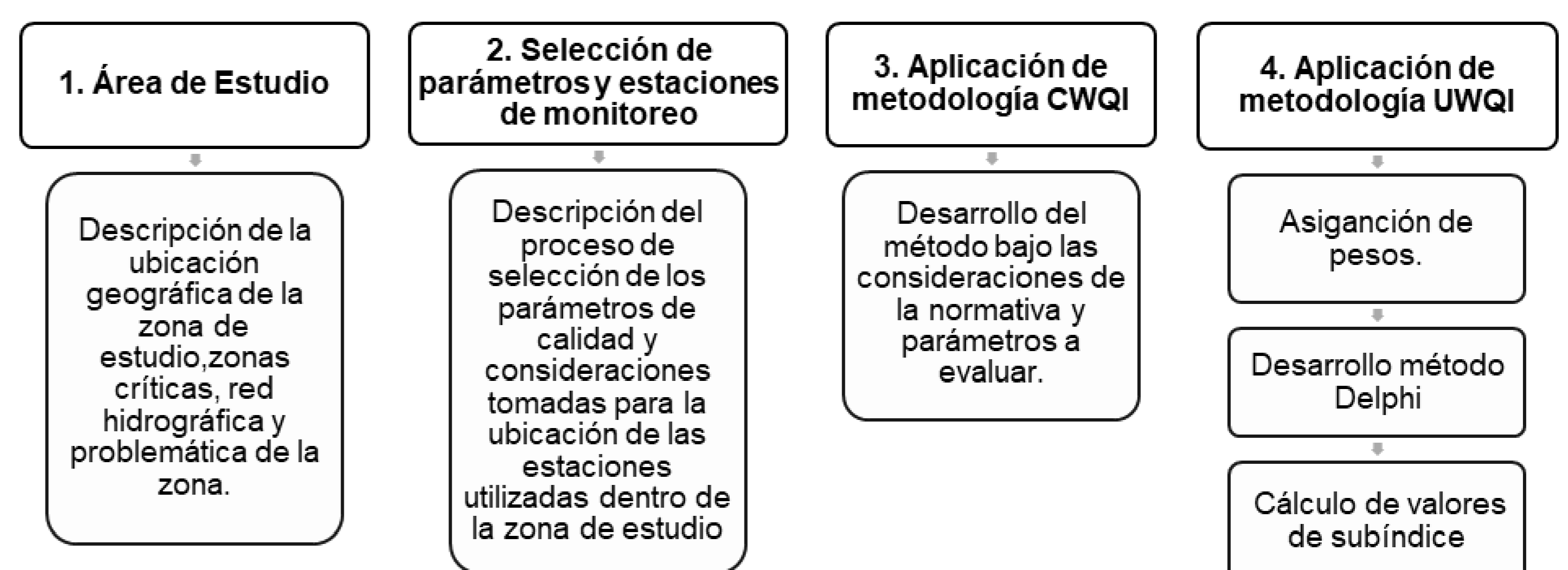
$$CWQI = 100 - \left(\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{1.732} \right)$$

- **Excelente:** CWQI entre 95 y 100
- **Bueno:** CWQI entre 80 y 94
- **Acceptable:** ICA entre 65 y 79
- **Marginal:** CWQI entre 45 y 64
- **Pobre:** CWQI entre 0 y 44.

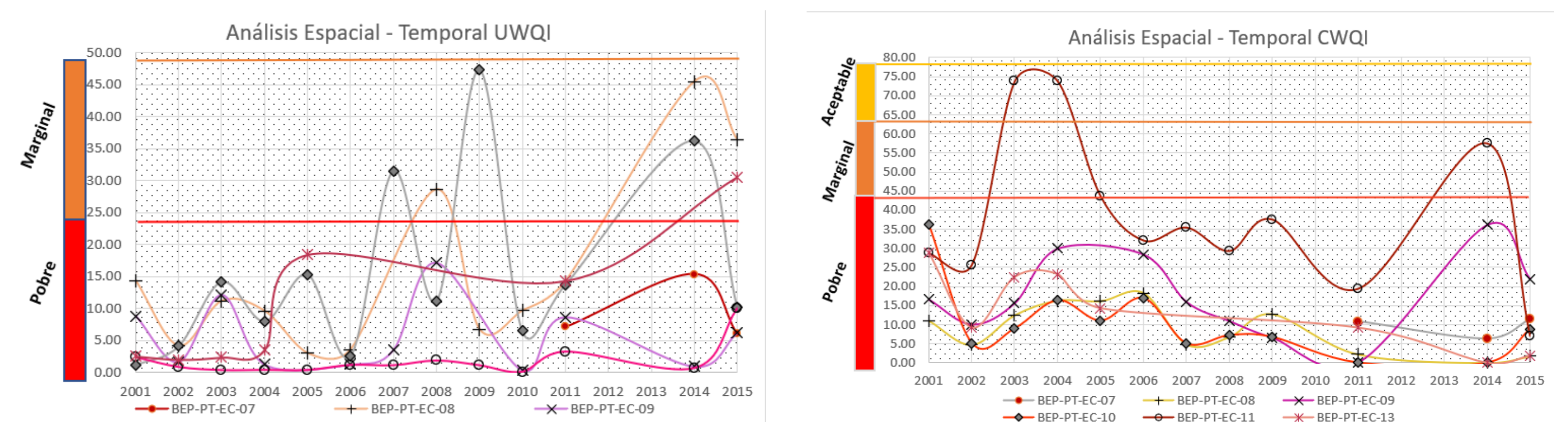
Área de estudio



Metodología



Resultados



Conclusiones

Los parámetros físicos, químicos y microbiológicos que se seleccionaron para ser adaptados al cálculo de las metodologías UWQI y CWQI fueron ajustados a nuestro entorno y dieron como resultado que la calidad del agua en los ríos Calera y Amarillo es **pobre**.

La estructura de cálculo de la metodología CWQI permite una amplia evaluación de la calidad de agua tomando en cuenta variaciones en el tiempo y en el espacio, por lo que la aplicación de este método resulta idónea en fuentes de agua con considerables variaciones de calidad de agua en el tiempo.

Referencias bibliográficas

- Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life CCME WATER QUALITY INDEX 1.0 User's Manual. (2001)
- Castro, M., Almeida, J., Ferrer, J., & Diaz, D. (2014). Indicadores de la calidad del agua: evolución y tendencias a nivel global. *Ingeniería Solidaria*, 10(17), 111-124. <https://doi.org/10.16925/in.v9i17.811>
- Eugenia, N., Ruiz, S., Carvajal Escobar, Y., & Escobar, J. C. (2007). A review of physical-chemical parameters as water quality and contamination indicators. (Vol. 27, Issue 3). Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Ingeniería. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/28869>
- Fataei, E., Seyyedsharifi, S. A., Seiiedsafaviyan, S. T., & Nasrollahzadeh, S. (2013). Water Quality Assessment Based on WQI and CWQI Indexes in Balikhlou River, Iran System Analysis Approach for spatial zonaton Havashanaq hunting area in order to conservation aims View project Life Cycle Assessment Of Sludge Treatment Systems In wastewater. *J. Basic. Appl. Sci. Res*, 3(3), 263-269. www.textroad.com
- Gal, G., & Zohary, T. (2017). Development and application of a sustainability index for a lake ecosystem. *Hydrobiologia*, 800(1), 207-223. <https://doi.org/10.1007/s10750-017-3269-1>