

# CALIDAD DEL AGUA EN LOS RÍOS DE CUENCA

**Diego Xavier Álvarez,  
Tania Cabrera,  
José Luis Loja.**

Estudiantes Ingeniería Civil

## ABSTRACT.

This article describes how to measure water quality and its application to quantify water quality of rivers of Cuenca, studies of master plans, results and measures to achieve better water quality to get the current state.

## KEYS WORDS.

Master plans, Water quality.

## RESUMEN.

En este artículo se describe cómo medir la calidad del agua y su aplicación para cuantificar la calidad del agua de los ríos de Cuenca, los estudios de los planes maestros, los resultados y las medidas para alcanzar una mejor calidad del agua hasta obtener el estado actual.

## PALABRAS CLAVE.

Planes maestros, Calidad del agua.

## I. INTRODUCCIÓN

La calidad del agua de los ríos depende del grado de contaminación, siendo este un indicador para su uso. La contaminación de las aguas de los ríos puede darse por dos motivos: naturales o antrópicos, cuyos factores deben ser cuidadosamente examina-

dos y cumplir con los parámetros de control de las autoridades competentes.

Para determinar el grado de calidad de las aguas, se obtienen indicadores, en base a muestras que permiten obtener una serie de índices, estos índices son:

- Biológicos
- Físicoquímicos.

Siendo los dos indispensables para determinar su calidad.

### Índices Biológicos.

Estos índices nos dan un valor numérico que significa el estado de los organismos afectados por la contaminación, lo cual se ve reflejado en su ausencia o abundancia de alguna familia o especie por lo que se tomará como indicador de calidad pero sin identificar los contaminantes que se ven afectados y se identifican con los índices **físicoquímicos**.

Los índices biológicos son de dos tipos: Los bióticos que se basa en el concepto de organismo indicador, en función de su tolerancia a un proceso de contaminación. A los tipos más tolerantes se les da valores

numéricos menor, mientras que a los menos tolerantes se les da un valor numérico mayor; el más utilizado en nuestro medio es el **Biological Monitoring Working Party (BMWP)**. Los índices de biodiversidad, miden la abundancia y la biodiversidad de las especies en un sitio, a mayor abundancia mayor puntuación, no es necesaria la identificación de especies, ni es necesaria la información a cerca de su tolerancia al contaminante.

Esta evaluación implica la toma de muestras de invertebrados acuáticos en un área de dos metros cuadrados por Esta evaluación implica la toma de muestras de invertebrados acuáticos en un área de dos metros cuadrados por estación en los diferentes ríos del estudio. Las muestras son llevadas al laboratorio donde son analizadas para ser tabuladas e ingresadas a una base de datos, para calcular los diferentes índices biológicos.



Imagen 1. Invertebrados acuáticos.

Fuente: Planes Maestros II etapa, TYPISA, 2004

A las familias sensibles como Perlidae y Oligoneuriidae se les asigna puntajes de 10, mientras que a las familias más tolerantes como Oligochaetae, se les da puntajes de 1. La suma de todos los puntajes de todas las familias proporciona el puntaje final del BMWP, teniendo valores que van de 0, desde aguas sumamente contaminadas a puntaje de 120, es decir, aguas en un excelente estado.

### Índices Físicoquímicos

Las variables físicas, químicas y bacteriológicas estudiadas son: oxígeno disuelto, temperatura, pH, DBO5, turbiedad, coliformes, nitratos, fósforo total, sólidos totales y conductividad. Las nueve variables que encabezan la lista son utilizadas para el cálculo del índice de calidad de agua WQI. Los rangos de clasificación de calidad del agua, según los índices físicoquímicos, son los siguientes:

91 a 100	Excelente
71 a 90	Buena
51 a 70	Media
26 a 50	Mala
0 a 2	Muy mala

Tabla 1. Calidad de agua según índices físicoquímicos

La DBO es un indicador de la contaminación por materia orgánica, que consume oxígeno para estabilizarse, y tiene influencia directa en la salud del ecosistema del río, los doliformes son un indicador que puede restringir el uso del agua por los seres humanos. Valores bajos de DBO reflejan un cuerpo de agua de calidad ecológica muy limpia, de baja turbiedad y color, oxígeno disuelto próximo a la saturación, con un contenido de sólidos volátiles y nutrientes bajos que permiten la existencia de fauna acuática de gran riqueza y diversidad, en tanto que, valores altos de DBO reflejan un cuerpo de agua muy contaminado, en donde solo viven los organismos más resistentes a la contaminación, tornándose el agua de un aspecto séptico con alta turbiedad, color y olor

## II. DESARROLLO

En el año de 1984, en Cuenca, se realizó los estudios del plan maestro de control de la contaminación con una cobertura de alrededor de 6000Ha, inclusive antes de que



entre en vigencia el Reglamento de Prevención y Control de la Contaminación del Recurso Hídrico, siendo pionera a nivel de país y tomada como modelo para el resto de ciudades del Ecuador.

## LA EDUCACIÓN DE UN INGENIERO VIVIR UNA VIDA PLENA EN UN ANCHUROSO MUNDO

Se acostumbra considerar a la ingeniería como parte de una trilogía: ciencia pura, ciencia aplicada e ingeniería. Necesita hacerse énfasis en que esta trilogía es solamente una de un conjunto de tres trilogías en las que encaja la ingeniería. La primera es la ya apuntada; la segunda es teoría económica, finanzas e ingeniería; la tercera es relaciones sociales, industriales, ingeniería. Muchos problemas de ingeniería están más ligados a los de carácter social que a la ciencia pura. Las limitaciones de las clasificaciones académicas son notorias. En el mundo del trabajo diario no corresponden a la realidad las llamadas ramas del conocimiento que se acostumbran clasificar por los sistemas académicos. Es el hombre completo el que trabaja, la comunidad entera la que vive, y es en función de la universidad ver por encima y más allá de las clasificaciones que son un tanto estériles.

La mecánica, por ejemplo, es un diamante de muchas facetas que cintilan con diferentes colores para un matemático, un estudiante de ciencia pura, un estudiante de física cósmica o para un ingeniero. En la naturaleza es, sin duda alguna, la misma mecánica, pero parece inútil tratar de pensar en ésta como una unidad cuando se analiza intelectualmente, tal como lo abordan los diferentes investigadores. H.M. Westergaard escribió: "Debe hacerse notar que la teoría de la elasticidad es, en esencia, ciencia física, dirigida a comprender el comportamiento de la materia. El desarrollo del proceso fundamental de la teoría, a lo largo de los últimos cien años, ha sido el trabajo combinado de físicos, matemáticos e ingenieros. Las aplicaciones a la teoría molecular y a la del sonido se han presentado por sí mismas. Al mismo tiempo, las aplicaciones al análisis estructural han sido la causa de un contacto continuo con la ingeniería. Estas aplicaciones prácticas a la ingeniería han salido al frente durante los últimos años".

A. rdy CE.H. Love explica: "La historia de la teoría matemática de la elasticidad nos muestra con claridad que la evolución de esta teoría no se ha guiado, en forma exclusiva, por consideraciones de su utilidad para la mecánica técnica. La mayor parte de los hombres, gracia a cuyas investigaciones ha sido posible fundamentar y darle forma a la teorías, se interesaban más bien en filosofía natural que en el progreso material, e intentaban comprender al mundo en vez de tratar de hacerlo más cómodo ... Aún en los problemas más técnicos como en el de la transmisión de fuerzas y el de resistencia de barras y placas, la atención se dirigió, en su mayor parte, más bien a los aspectos teóricos que a los prácticos de estos asuntos ... Tiene bastante importancia el hecho de que mucho progreso material es el resultado indirecto del trabajo ejecutado sobre esta base".

(Tomado del libro "Ingenieros y las torres de marfil" de Hardy Cross )